

VERDE-OLIVA

Exército Brasileiro

BRÁSILIA-DF • ANO XXXV • Nº 197 • ESPECIAL • AGOSTO/2008 • CENTRO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DO EXÉRCITO



Ciência & Tecnologia



Nosso planeta poderia se chamar água. Mas lembre que só 3% é de água doce.

Aproximadamente dois terços da Terra é água. Mas a maior ironia não é o nome do planeta, é o fato de que esse recurso abundante já está escasseando. Por isso é hora de mudar nosso comportamento com ações simples que uma só pessoa pode fazer e que, multiplicadas por bilhões de pessoas, têm impacto global. Faça a diferença agindo diferente. Para saber exemplos do que você pode fazer, acesse: www.bancodoplaneta.com.br **Banco do Planeta. Investindo, apoiando e informando.**

NEOCAMA/BBH



Fonte: Instituto Akatu

Bradescompleto

www.bradesco.com.br



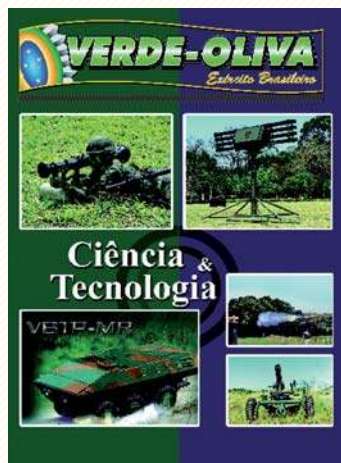
**Banco do
Planeta**



EDITORIAL

VERDE-OLIVA Ano XXXV • Nº 197 ESPECIAL • Agosto/2008

Caro leitor



NOSSA CAPA
Imagens de projetos de tecnologia
nacional de interesse do Exército

PUBLICAÇÃO DO CENTRO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DO EXÉRCITO (CCOMSEx)

• Chefe do CCOMSEx:

Gen Div Adhemar da Costa Machado Filho

• Subchefe do CCOMSEx:

Cel Art QEMA Carlos Chagas dos Santos

• Chefe de Produção e Divulgação:

Cel QMB QEMA Eduardo Arnaud Cypriano

CONSELHO EDITORIAL

Cel QMB QEMA Eduardo Arnaud Cypriano

Cel Inf QEMA José Carlos Sappi

Cel R/1 Jefferson dos Santos Motta

SUPERVISÃO TÉCNICA

Cel R/1 Jefferson dos Santos Motta

REDAÇÃO

Ten Cel Art QEMA Ricardo Piai Carmona

Cap QCO Regina Célia de Souza Lemos Barros

ST Inf Ernando Corrêa Pereira

PROJETO GRÁFICO

1º Ten QAO Osmar Leão Rodrigues

1º Ten QAO Carlos Alberto Ramos de Moraes

1º Ten OTT Aline Sanchotene Alves

ST Inf Pallemberg Pinto de Aquino

COORDENAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

Centro de Comunicação Social do Exército

IMPRESSÃO

GRÁFICA EDITORA PALLOTTI

Av. Plínio Brasil Milano, 2145 – Passo D'Areia

90520-003 – Porto Alegre-RS

Fone: (51) 3021-5001

TIRAGEM

30.000 exemplares • Circulação dirigida

(no País e no exterior)

FOTOGRAFIAS

Arquivo CCOMSEx

JORNALISTA RESPONSÁVEL

Maria José dos Santos Oliveira – RP/DF/MS 3199

PERIODICIDADE

Trimestral

É permitida a reprodução de artigos, desde que citada a fonte,
exceto das matérias que contiverem indicação em contrário.

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

Quartel-General do Exército – Bloco B – Térreo

70630-901 – Setor Militar Urbano – Brasília/DF

Telefone: (61) 3415-6514 • Fax: (61) 3415-5263

www.exercito.gov.br

verdeoliva@exercito.gov.br

A Revista Verde-Oliva 197 é uma Edição Especial sobre um tema de extrema importância para o Exército Brasileiro manter-se moderno e operacional: a Ciência e a Tecnologia (C&T).

A Ciência é o conhecimento ou um sistema de conhecimentos que abarca verdades gerais ou a operação de leis gerais especialmente obtidas e testadas por algum método científico. A Tecnologia é um termo que envolve o conhecimento técnico e científico e as ferramentas, processos e materiais criados e (ou) utilizados a partir de tal conhecimento. Observa-se que a relação entre a ciência e a tecnologia é bem mais iterativa, e que a tecnologia tem, muitas vezes, uma forte influência sobre a ciência. Os grandes avanços e saltos tecnológicos ocorrem quando ambas interagem em paralelo, conectadas pela pesquisa básica.

O Exército Brasileiro (EB), por meio do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), tem incentivado esse avanço tecnológico estabelecendo um paralelo entre a Ciência e a Tecnologia por meio do planejamento de todos os programas e projetos que deverão ser executados pelo Sistema C&T no Exército. Esse controle permite a racionalização de recursos e a adequação das estruturas focando melhores resultados na capacidade dissuasória da Força Terrestre.

A industrialização no Brasil iniciou-se em 1762 com a Casa do Trem, que tinha por função suprir o Vice-Reinado em fundição e material bélico. Posteriormente, surgiram muitas outras indústrias militares, entre as quais a Fábrica de Pólvora, a Fábrica de Ferro, os Arsenais de Guerra e a Indústria de Material Bélico. O pioneirismo da indústria militar contribuiu significativamente para a implantação da indústria civil no País.

A Diretoria de Serviço Geográfico desenvolve, com o Ministério do Meio Ambiente, uma base cartográfica digital da Região da Amazônia Legal, minimizando o vazio cartográfico nessa inóspita e importante região do Brasil.

Na área de guerra eletrônica, estabeleceu-se o Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CCOMGEEX), resultado da fusão do Centro Integrado de Guerra Eletrônica (CIGE) e da Diretoria de Material de Comunicações, Eletrônica e Informática (DMCEI), que contemplará as vertentes operacional, logística, ensino e administrativa.

A moderna tecnologia da informação é absorvida pelo Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS), criando projetos que permitirão ao Exército Brasileiro a gestão eficaz da informação em suas diversas Organizações Militares espalhadas por todo o País.

O Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx) integra e gerencia informações por meio de diversos sistemas corporativos de Comando e Controle e de Estratégia de Comunicações, investindo, regularmente, em plataformas de software e hardware.

A Engenharia Militar Brasileira vem atuando no campo científico-tecnológico com um pioneirismo incontestado. Para isso, o Instituto Militar de Engenharia (IME) tem ensejado resultados indiscutíveis, sempre reconhecidos pela comunidade científica.

A pesquisa e o desenvolvimento de materiais de emprego militar de interesse do Exército têm sua conjugação de esforços no Centro Tecnológico do Exército (CTEx) que, atualmente, conduz grandes projetos na busca de novas fronteiras de tecnologia.

A atividade industrial dos Arsenais de Guerra tem permitido a fabricação, modernização, revitalização e recuperação de diversos materiais de emprego militar para a Força Terrestre.

Com você, leitor, mais uma Edição Especial de sua Revista Verde-Oliva, simples testemunho da busca incansável por um patamar tecnológico considerável, que possa maximizar o poder de combate da Força Terrestre.

Uma agradável leitura!


Gen Div Adhemar da Costa Machado Filho
Chefe do CCOMSEx

SUMÁRIO

- 
- 6** O Sistema de Ciência & Tecnologia do Exército Brasileiro
 - 7** Departamento de Ciência e Tecnologia
 - 9** Entrevista com o General-de-Exército Darke Nunes de Figueiredo
 - 11** A Contribuição do Exército à Industrialização do Brasil
 - 13** A Diretoria de Serviço Geográfico e o Mapeamento da Amazônia
 - 17** Centro Integrado de Guerra Eletrônica - CIGE
 - 20** Projetos de Tecnologia da Informação no Exército Brasileiro
 - 22** CITEx: Integrando e Gerenciando Informações
 - 25** Instituto Militar de Engenharia: Berço da Engenharia no Brasil
 - 28** Centro Tecnológico do Exército - CTEx
 - 30** Atividade Industrial dos Arsenais de Guerra
 - 33** IMBEL: Empresa Estratégica de Produtos de Defesa
 - 36** A Nova Família de Blindados
 - 38** Projeto Comando e Controle (C2) da Força Terrestre
 - 41** O Biodiesel na Amazônia: Participação do CTEx
 - 42** Biodiesel - Alternativa Energética - Participação do IME
 - 44** Argila Calcinada: Alternativa para Construção de Estradas na Amazônia
 - 46** Viatura Gaúcho: Integração Brasil-Argentina
 - 48** Veículo Aéreo Não Tripulado - VANT
 - 50** Personagem da Nossa História: Coronel Ricardo Franco de Almeida Serra



Espaço do Leitor

“Foi com satisfação que recebi mais um exemplar da Revista Verde-Oliva, que se destaca pela qualidade gráfica e também pela qualidade das matérias. Parabéns e obrigado pelo envio do exemplar”.

*Juiz de Direito Paulo Tadeu Rodrigues Rosa
Justiça Militar de Minas Gerais*

“Meu nome é Adilson, tenho profunda admiração e respeito por nosso Exército que, com tanto empenho, defende a nossa Pátria de possíveis ameaças externas e, por esse motivo, gostaria de obter informações de como receber a Revista Verde-Oliva na forma impressa em minha residência”.

Adilson da Silva

“Sou 1º Ten do Estado da Paraíba, lotado no 3º BPM na cidade de Patos-PB. Venho por meio deste e-mail solicitar (se possível) que me seja enviada a Revista Verde-Oliva, já que gosto de acompanhar o trabalho desenvolvido por nosso Exército Brasileiro”.

*Geraldo José Dedeu
Patos - PB*

“Sou Oficial da Polícia Militar do Estado do Piauí, no posto de 1º Tenente. Faço parte de um Grupo Especializado dessa Corporação. Gosto muito das novidades editadas pelo Centro de Comunicação Social do Exército Brasileiro, principalmente aquelas a respeito da Brigada de Operações Especiais. Solicito, dentro das possibilidades, receber a Revista Verde-Oliva”.

*Bernardo Pereira Pinto
Parnaíba - PI*

“Sou reservista graduado licenciado da classe de 1945 da instituição de maior credibilidade de segurança nacional, o Exército Brasileiro.

(...) Com imenso respeito, parablenho o importante e excelente trabalho de divulgação das notícias e informações dos artigos que emocionam (...) e o alto nível profissional do pessoal que edita a Revista Verde-Oliva.

Com satisfação e prazer, gostaria, muito, de receber periodicamente o exemplar da edição da Revista Verde-Oliva, porque sou ávido por notícias e conhecimentos sobre o nosso Exército Brasileiro”.

Expedito Admar Dias da Silva

“Meu nome é Nelson Santana, sou professor de Biologia do Colégio Militar do Rio de Janeiro. Leciono aulas para o 7º ano (antiga 6ª série) e estamos elaborando o nosso trabalho Interdisciplinar que, este ano, aborda o tema Meio Ambiente. Coube a mim trabalhar com os alunos as questões ambientais e como o país pode trabalhar para resolver os problemas com relação ao Meio Ambiente. Fiquei impressionado com a revista nº 194, em que o Exército nos coloca as atitudes que tem tomado para a preservação do meio ambiente! Considero um importante material de consulta para os alunos. Além de verem o que está sendo feito, eles terão noção do que o Exército, instituição mantenedora de seu Colégio, está fazendo para contribuir com a preservação do meio ambiente. Um grande abraço e parabéns pela qualidade das matérias bem escritas presentes em suas revistas”.

*Nelson S. O. Machado
Professor de Biologia do CMRJ*

ERRAMOS

A capa da Revista Verde-Oliva, edição nº 196 • Abr/Mai/Jun 2008, saiu com a sua numeração e trimestre errados. Onde se lê 195 • Jan/Fev/Mar 2008, leia-se 196 • Abr/Mai/Jun 2008.

Ilustre leitor, a Equipe da Revista Verde-Oliva dedica este espaço a você. Obrigado por sua contribuição. É nossa a expectativa de continuarmos juntos para que esta publicação seja, a cada dia, melhor.

O Sistema de Ciência & Tecnologia do Exército Brasileiro



A partir da II Guerra Mundial, a ciência e a tecnologia têm se constituído, cada vez mais, como fatores preponderantes para o sucesso das operações militares. Nesse contexto, destaca-se como de fundamental importância a existência do Sistema Nacional de Ciência & Tecnologia (C&T), para orientar e apoiar o esforço nacional no desenvolvimento científico e tecnológico do País, em particular das Forças Armadas, na obtenção de meios modernos e eficazes para a Defesa Nacional, fortalecendo a Base Industrial de Defesa (BID) e contribuindo para o desenvolvimento econômico da nação, pelo alto valor dos produtos de C&T. Recentemente, a Inovação veio agregar ainda maior valor econômico aos produtos e serviços gerados, constituindo a tríade C,T&I.

Em 1994, por meio de Portaria Ministerial, foram aprovadas as Instruções Gerais para o Funcionamento do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército (SCTEx), que fixam a sua organização geral e a sua missão de planejar, executar, controlar e aperfeiçoar os macroprocessos, os programas e os projetos de Ciência e Tecnologia do Exército e de fomentar a Indústria Nacional de Defesa.

Como Visão de Futuro, o SCTEx busca atingir, por meio de inovações, produtos e serviços, uma capacidade científico-tecnológica que permita à Força Terrestre contribuir para o poder dissuasório do País. Para isso, ele está organizado em macroprocessos. Ao Estado-Maior do Exército estão afetos o planejamento estratégico de C&T e o macroprocesso "Capital Intelectual". Ao Departamento de Ciência e Tecnologia cabe a gestão dos macroprocessos "Pesquisa Científica", "Desenvolvimento de Sistemas e Materiais de Emprego Militar", "Gestão de C,T&I", "Aplicação do Conhecimento e das Tecnologias Dominadas" e "Recursos Humanos para as Atividades de C&T".

Entre os principais objetivos estratégicos do SCTEx cabe destacar: domínio de tecnologias que assegurem vantagens estratégicas e operacionais, priorizando as de acesso negado; desenvolvimento de projetos de P&D de materiais e sistemas de interesse do Exército; provimento de informações geográficas atualizadas, priorizando a Amazônia e demais regiões de fronteira; aperfeiçoamento das avaliações técnicas e operacionais de material de emprego militar e produtos controlados pelo Exército Brasileiro; capacitação dos recursos humanos do SCTEx; contribuição para o desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre; e contribuição para o fomento da BID.

Orientado pela Política Militar Terrestre, Diretrizes Estratégicas e Plano Estratégico de C&T, o Plano Básico de C&T (PBCT) é o plano de ação do SCTEx. Ele consubstancia

as estratégias elaboradas e as ações planejadas que visam ao cumprimento da missão e à consecução da visão de futuro do SCTEx, prevendo o emprego simultâneo dos recursos humanos, financeiros, gerenciais e patrimoniais do Exército, para atingir os objetivos do Sistema.

No cumprimento de sua missão, o SCTEx já apresenta resultados significativos, como o Morteiro Pesado 120mm e munições, o Fuzil 5,56 MD97L IMBEL e os Equipamentos de Visão Noturna - Binóculo e Monóculo, que já estão em fase de produção e distribuição às Organizações Militares (OM) Operacionais. Outros produtos, em fase final do ciclo de desenvolvimento, são o Míssil Solo-Solo 1.2 Anticarro (MSS 1.2 AC), a Arma Leve Anticarro (ALAC), Sensor Radar de Vigilância SABER M-60, Sistema de Comando e Controle de Divisão de Exército/Brigada e o Equipamento-Rádio ERC-1193 Mallet/IMBEL. Em fase inicial de desenvolvimento, o projeto da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Média de Rodas (VBTP-MR) tem por objetivo iniciar uma Família de Viaturas Blindadas que equipará o Exército Brasileiro a partir de 2012, e o domínio de tecnologias do Sistema de Comando e Controle, de Guerra Eletrônica, do Rádio Definido por Software (RDS) e de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT).

Na área de inovação tecnológica, iniciaram-se pesquisas em robótica, em biotecnologia, em nanotecnologia, em filmes finos para células solares e detectores de infravermelho, e para obtenção de fibra de carbono a partir do piche mesofásico. Os resultados têm sido auspiciosos. Parcerias com empresas civis têm buscado, nos materiais de emprego dual, compartilhar com a sociedade as conquistas obtidas nas pesquisas levadas a cabo pelo SCTEx. Novas perspectivas vêm-se apresentando com a política brasileira de cooperação internacional em matéria de C&T, permitindo a intensificação da cooperação científica, a busca da inovação tecnológica e aceleração dos esforços de pesquisa e desenvolvimento.

Assim, o SCTEx se consolida na sua organização e no cumprimento de sua missão de prover meios modernos e eficientes capazes de manter elevado o poder dissuasório da Força Terrestre e de contribuir para a segurança e o desenvolvimento do País. —



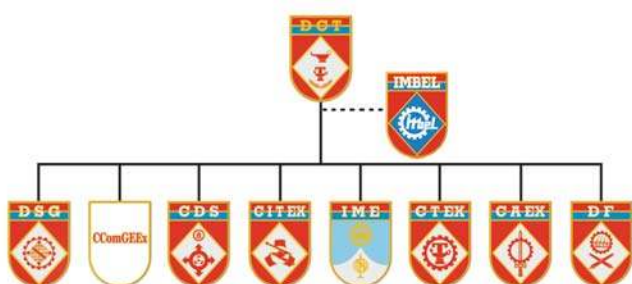
Departamento de Ciência e Tecnologia

O Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército (SCTEx) iniciou, no ano de 2003, um processo de reestruturação que teve por finalidade a melhoria dos processos compreendidos na sua missão.

Os aspectos objetivos de tal reestruturação – convergência de esforços, racionalização de meios e redução de custos – foram buscados tendo como foco a Visão de Futuro do SCTEx, a saber: ser relevante para o Exército por resultados alcançados, tendo por meta um patamar tecnológico que permita à Força Terrestre contribuir para a capacidade dissuasória do País.

O DCT

Nesse contexto de repensar o SCTEx, chegou-se à nova estrutura de Ciência e Tecnologia do Exército – cujo organograma aparece abaixo –, e criou-se o Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) para atuar como Órgão de Direção Setorial do Sistema.



- DSG** – Diretoria de Serviço Geográfico
- CComGEEx** – Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército
- CDS** – Centro de Desenvolvimento de Sistemas
- CITEx** – Centro Integrado de Telemática do Exército
- IME** – Instituto Militar de Engenharia
- CTEx** – Centro Tecnológico do Exército
- CAEx** – Centro de Avaliações do Exército
- DF** – Diretoria de Fabricação
- IMBEL** – Indústria de Material Bélico do Brasil

O DCT, localizado no Quartel-General do Exército, em Brasília-DF, foi criado em abril de 2005, fruto da fusão da Secretaria de Tecnologia da Informação com a Secretaria de Ciência e Tecnologia. O órgão passou a ser, então, responsável pela condução das atividades científico-tecnológicas realizadas pelo Exército. Sua missão é planejar, executar, controlar e aperfeiçoar os macroprocessos do Sistema de C&T, seus programas e projetos, e contribuir para o fomento da indústria nacional de defesa.

Recentemente foi criado o Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército, Organização Militar Diretamente Subordinada ao DCT a partir da fusão do Centro Integrado de Guerra Eletrônica (CIGE) e da Diretoria de Material de Comunicações, Eletrônica e Informática.

ATRIBUIÇÕES

O **DCT** tem como braços subordinados sete centros de excelência em suas áreas de atuação e ainda o Instituto Militar de Engenharia, cada um com atribuições específicas.

O **CTEx**, localizado no Rio de Janeiro, onde são desenvolvidos dezenas de projetos, que vão desde a pesquisa de novos compostos para blindagem às pesquisas nas áreas nuclear e de telecomunicações.

O **CAEx**, órgão responsável pela execução das avaliações técnicas e operacionais dos materiais de emprego militar desenvolvidos ou utilizados pela Força Terrestre. Também avalia os produtos controlados pelo Exército. Ele funciona na restinga da Marambaia, no Rio de Janeiro.

O **CComGEEEx** é responsável pela gestão dos recursos de comunicações e guerra eletrônica no âmbito do Exército, englobando funções operacionais, logísticas e de ensino. Como parte dessa missão, cabe-lhe a execução da atividade de inteligência de sinal, do nível estratégico ao tático.

O **CDS**, também na Capital Federal, é responsável pela criação e manutenção dos softwares que permitem o pleno funcionamento da complexa rede de informações presentes no Exército, como por exemplo o controle de dados pessoais de toda a tropa.

O **CITEx**, situado em Brasília, é responsável por proporcionar a base física e lógica para a operação dos sistemas de Informática e Comunicações em uso pelo Exército Brasileiro. Também realiza a manutenção desses sistemas.

A **DF** é o órgão incumbido de superintender as atividades relativas à fabricação, recuperação, adaptação, transformação, modernização e nacionalização do material de emprego militar. É diretamente vinculada a IMBEL – Indústria de Material Bélico do Brasil.

Com divisões em Porto Alegre, Olinda, Manaus, Rio de Janeiro e ainda com o Centro de Imagens em Brasília, a **DSG** é o órgão responsável pelas atividades cartográficas relativas à elaboração de produtos, suprimento e manutenção de material, e as decorrentes de convênios estabelecidos com órgãos da administração pública. As cartas topográficas utilizadas pelo Exército são totalmente produzidas pela DSG.

O **IME** é o estabelecimento de ensino do Departamento de Ciência e Tecnologia. Ele é responsável pelo ensino superior de Engenharia e pela pesquisa científica nas áreas de interesse do Exército Brasileiro. Ainda coopera com os demais órgãos da

Força por meio da prestação de serviços e pela execução de atividades de natureza técnico-científicas.

A **IMBEL**, com sede em Brasília-DF, possui cinco fábricas localizadas em Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Ela é o braço fabril do DCT.

DENOMINAÇÃO HISTÓRICA

O General **Gomes**

Freire – o primeiro

Conde de Bobadela –

criou, no final do Século

XVIII, a Casa do Trem de

Artilharia e a Real

Academia de Artilharia,

Engenharia e Fortifi-

cações, na cidade do Rio

de Janeiro. Ele é

considerado o precursor

do Sistema de Ciência e

Tecnologia do Exército

Brasileiro. Por isso, a

Portaria nº 782, de 30 de

outubro de 2006 –

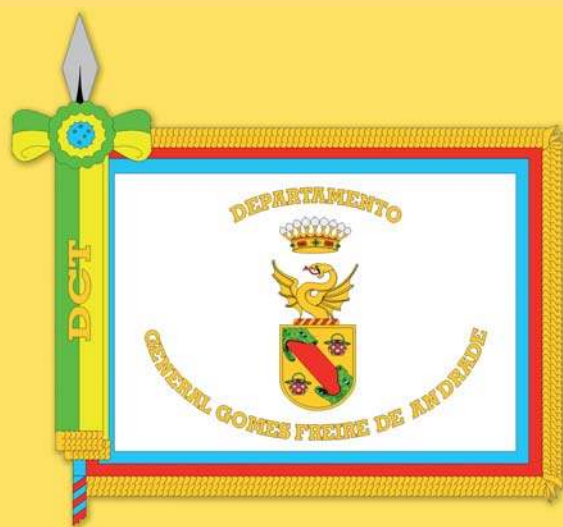
publicada no BE nº 044/

06, concedeu a Denominação Histórica

“Departamento General Gomes Freire de Andrade”

ao DCT, além de Estandarte Histórico.

Com a criação do DCT, o emprego de recursos foi racionalizado e as estruturas tornaram-se mais leves e ágeis, com foco em resultados. Considerada a relevância estratégica do SCTEx, pode-se assegurar que ele está em melhores condições para enfrentar o ambiente de constantes mudanças e alcançar um patamar tecnológico capaz de proporcionar o desejado poder dissuasório à Força. ➡



Estandarte Histórico do DCT



VERDE-OLIVA

ENTREVISTA

Entrevista com o General-de-Exército DARKE NUNES DE FIGUEIREDO

O General-de-Exército **Darke Nunes de Figueiredo** nasceu na cidade de São Paulo, em 9 de dezembro de 1943. É praça de 1 de março 1963, oficial de Artilharia da turma de 1965 e foi promovido ao posto atual em 31 de março de 2006. Foi agraciado com várias condecorações nacionais e internacionais.

Como oficial-general desempenhou as seguintes funções:

- Diretor de Assistência Social;
- Comandante da 14ª Bda Inf Mtz;
- 1º Subchefe do Estado-Maior do Exército;
- Vice-Chefe do Estado-Maior do Exército; e
- Vice-Chefe do Departamento-Geral do Pessoal.
- Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia até o dia 15 de agosto de 2008.

Em entrevista à Revista Verde-Oliva (RVO), o General falou sobre o direcionamento das pesquisas, a respeito do desenvolvimento de produtos na área de defesa e das duas vertentes que levam à produção, utilizando-se das Fabricas e Institutos pertencentes ao Órgão. Ressaltou quais projetos que estão em desenvolvimento e disse das expectativas quanto ao "Soldado do Futuro" e com relação à Ciência e Tecnologia no Exército Brasileiro.

RVO - Qual é a importância, na opinião de Vossa Excelência, do Departamento de Ciência e Tecnologia, para o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia no Exército Brasileiro?

R - O DCT é o Órgão Central do Sistema de C&T. Por meio de uma ótica prospectiva e pragmática, o Departamento, absolutamente alinhado com o Sistema de Planejamento do Exército, estabelece diretrizes, objetivos, normas e



"Os recursos humanos do Exército Brasileiro têm contribuído para o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no Brasil pela manutenção da excelência do ensino no Instituto Militar de Engenharia, pelo crescimento de nossa IMBEL e pelo estabelecimento de parcerias com empresas nacionais do ramo."

conceitos que têm por escopo disciplinar e direcionar a pesquisa e o desenvolvimento de novos produtos ou melhoria técnica dos já existentes, buscando metas que apontam, fundamentalmente, para o incremento qualitativo da operacionalidade da Força Terrestre.

RVO - Conseguir passar da Ciência para a Tecnologia e, daí, ser capaz de transferir esta última às linhas de montagem e produção, representa um elevado nível de amadurecimento industrial de um país. Isso está ligado à qualidade dos recursos humanos. Como

está sendo a preparação dos recursos humanos da Força Terrestre para a Ciência e Tecnologia?

R - Faz-se necessário entender que pelo menos duas grandes vertentes orientam a passagem da Ciência para a Tecnologia. A primeira é a do conhecimento e a segunda a da prática. Se a primeira empresta o fundamento teórico, a segunda materializa o entendimento. O nosso Instituto Militar Engenharia (IME), historicamente, vem oferecendo, com destacada qualidade, o conhecimento. Cabe-nos viabilizar a produção e a obtenção do produto final, valendo-nos da Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL) e da Indústria Militar de Defesa.

RVO - De que forma os recursos humanos do Exército Brasileiro têm contribuído para o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no Brasil?

R - Pela manutenção da excelência do ensino no Instituto Militar de Engenharia, pelo crescimento de nossa IMBEL e pelo estabelecimento de parcerias com empresas nacionais do ramo.

RVO - A IMBEL é uma empresa vinculada ao Ministério da Defesa por intermédio do Comando do Exército. Qual é a sua importância para o incremento do Setor Industrial de Defesa no Brasil e na América Latina?

R - A importância é decisiva. A IMBEL, hoje, sustenta-se em três pilares básicos: o estratégico, o comercial regulador e o alinhamento e inserção no Plano Básico de Ciência e Tecnologia da Força Terrestre.

RVO - Seria possível serem citados projetos que se encontram em desenvolvimento no Exército?

R - Atualmente, cumprindo os preceitos estabelecidos no Plano Diretor do Exército, encontram-se em desenvolvimento os seguintes projetos: Viatura Blindada de Transporte de Pessoal-Média de Rodas; Radar M-60 para Defesa Antiaérea de Baixa Altura; Módulo de Comando e Controle para Brigada e Divisão de Exército; Missil Anticarro MSS 1.2 AC; Granada Pré-raiada com Propulsão Adicional (PRPA) para o Morteiro Pesado de 120 mm; Morteiros Leve de 60 mm e Médio de 81 mm e suas munições; Arma Leve Anticarro (ALAC); Acessórios para o Fuzil 5,56 mm, da IMBEL; Veículo Aéreo Não-tripulado (VANT); e Equipamentos de Visão Noturna.

RVO - O que é a "Nova Família de Blindados de Rodas" e qual a perspectiva dos quartéis receberem esses blindados em substituição aos existentes na atualidade?

R - A Nova Família de Blindados de Rodas é um projeto moderno, ambicioso e de última geração. Esses blindados têm por objetivo substituir as viaturas Urutu e Cascavel, cujo ciclo de vida útil está praticamente no fim.

Estão sendo desenvolvidas, entre outras, viaturas de Reconhecimento, de Transporte de Pessoal, Socorro, Posto de Comando, Morteiro, de Comunicações, Ambulância e Diretora de Tiro.

O projeto iniciou-se com a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Média de Rodas, pelo fato de ser a de maior demanda e também por ser aquela visualizada como plataforma para as demais versões dessa subfamília.

Após um rigoroso processo de seleção, a empresa IVECO, subsidiária da FIAT, foi escolhida para desenvolver o projeto em parceria com o EB, tendo sido o contrato formalizado no final de 2007, com duração de cinco anos. Estima-se que até o final de 2009 o Protótipo esteja concluído e pronto para avaliação. O Lote-Piloto com mais dezesseis viaturas deve ser fabricado até o final de 2011.

RVO - Gostaria que Vossa Excelência explicasse o que é o "Soldado do Futuro"?

R - A realidade ou o entendimento de "ameaça" nos países desenvolvidos vem sofrendo uma mutação que desconsidera, ou mesmo exclui, o emprego do que se denominou por muito tempo de "emprego convencional".

As nomeações de "Guerra de 4ª Geração", "Guerra Assimétrica" e outras fartamente utilizadas estabelecem uma face diferente para os conflitos bélicos. Algumas dessas variações passam pelo risco mínimo ao combatente; a precisão e rapidez de resposta e a minimização dos efeitos colaterais.

Para obter-se êxito nessa nova filosofia tática, é preciso preparar, equipar e adestrar o novo soldado com ênfase na robótica, na simulação e na nanotecnologia, com todos os desdobramentos decorrentes.

Assim, o "Soldado do Futuro" é aquele que, dotado com equipamento de última geração, pode ser psicologicamente apto a utilizar tecnologia de ponta, com extrema precisão e oportunidade.

RVO - O Brasil pretende atualizar-se a esse nível?

R - Sem dúvida, embora não possamos abandonar os conceitos convencionais sob pena de sermos capazes de operar em situações que exijam uma grande complexidade tecnológica e não estarmos aptos a ações elementares que mais cedo ou mais tarde, em combate, poderão ser usadas.

RVO - Entendidos e especialistas apresentam a Ciência e Tecnologia como um multiplicador do poder de combate. Qual é a opinião de Vossa Excelência a respeito?

R - Concordo com esse ponto de vista. A C&T permite aumentar significativamente o poder de combate dos exércitos atuais e, mais do que isso, alavancar os mais diversos segmentos da sociedade pelo emprego dual da esmagadora maioria dos novos projetos em curso.

RVO - Considerando a rapidez na evolução tecnológica e o ciclo de vida dos materiais, é importante existir uma coordenação entre as Forças Armadas para o desenvolvimento de equipamentos de uso comum?

R - Mais do que importante, é fundamental. A união de esforços, a soma de conhecimentos e o aporte conjunto de recursos, seguramente, oferecerão resultados mais completos e expressivos.

Nesse aspecto avulta a importância do Ministério da Defesa como coordenador, impulsionador e regulador daquilo que é comum às três Forças Armadas e que merece um entendimento particular para cada uma delas.

RVO - Qual a visão de futuro de Vossa Excelência quanto à Ciência e Tecnologia no Exército Brasileiro?

R - A Visão de Futuro do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército (SCTEx), registrada no Plano Básico de C&T do EB 2008-2011, é atingir, por meio de inovações, produtos e serviços, uma capacidade científico-tecnológica que permita à Força Terrestre contribuir para o poder dissuasório do País, reduzindo, a cada dia, a dependência de tecnologias alienígenas. —

A Contribuição do Exército à Industrialização do Brasil



Casa do Trem

O Exército muito contribuiu para a industrialização do Brasil e, em alguns setores, desempenhou um papel verdadeiramente pioneiro. Na realidade, a indústria militar precedeu de um século a indústria civil que, por muito tempo, se limitou apenas à fabricação de tecidos grossos de algodão para a confecção do vestuário dos escravos.

As atividades industriais militares tiveram início com a Casa do Trem erigida, em 1762, pelo Governador e Capitão-General do Rio de Janeiro, **Gomes Freire de Andrade** – Conde de Bobadela – com a finalidade de “suprir as necessidades do Vice-Reinado em fundição e material bélico”.

O Vice-Rei, Conde da **Cunha**, ampliou a Casa do Trem com novas construções e denominou o conjunto de Arsenal do Trem.

O Exército foi, igualmente, o precursor da indústria química no País, com a fundação, pelo Príncipe **D. João**, em 1808, da Fábrica de Pólvora, na Lagoa Rodrigo de Freitas, para atender às necessidades da Força Terrestre, da Armada e da indústria e comércio locais. Posteriormente, essa Fábrica seria transferida para o Distrito de Estrela, na Província do Rio de Janeiro.

Em 1811, por Alvará de 1º de março, o Príncipe-Regente transformava o Arsenal do Trem em Arsenal de Guerra da Corte que, no ano de 1820, já fundia seus primeiros canhões.

Caberia também à Força Terrestre, mais tarde, a missão de dirigir técnica e administrativamente a primeira fundição de ferro do Reino-Unido, a Fábrica de Ferro de São João de Ipanema, nas proximidades de Sorocaba, onde, em 1818, o ferro correu de altos-fornos, pela primeira vez no Brasil. Dirigiu-a o Sargento-Mor **Varnhagen**.

A Guerra contra **Rosas** levou à criação dos Laboratórios

Pirotécnicos, como parte dos Arsenais de Guerra, com o objetivo de produzirem espoletas, cartuchos e foguetes à Congreve.

No Arsenal de Guerra da Corte, depois chamado de Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro, foram fabricados, desde fins do Século XVIII, armas, munições e outros artigos bélicos empregados na Campanha da Guiana Francesa, na Pacificação da Banda Oriental, na Guerra da Independência, na redução dos movimentos da Cabanagem, da Sabinada, dos Farrapos, nas lutas contra Oribe e Rosas, na Guerra do Paraguai e em conflitos mais recentes.

No Sul, entre os anos de 1828 e 1829, o Trem de Guerra da Província do Rio Grande do Sul, criado em 1773, foi transformado em Arsenal para atender às necessidades militares da região. Hoje, tem o nome de Arsenal de Guerra General Câmara.

Esse Arsenal desempenhou importantíssimo papel durante a Guerra da Tríplice Aliança, tendo sido elogiado pelo **Duque de Caxias** como um dos fatores da vitória dos Aliados.

Outros Arsenais, de menores proporções, foram estabelecidos nas províncias da Bahia, Pernambuco, Pará e Mato grosso.

Convém salientar que esses Arsenais não se limitavam à produção de artigos bélicos ou ao reparo desses materiais. Produziam, também, equipamentos diversos destinados às obras públicas, às entidades privadas e às pequenas empresas.

Valiosa foi a contribuição desses estabelecimentos à formação de mão-de-obra especializada e de técnicos de nível médio, com suas Companhias de Menores Aprendizes que, além de conhecimentos teóricos e práticos, recebiam, ainda, gratuitamente, alimentação, alojamento e vestuário.

Esses especialistas viriam a ser o verdadeiro esteio das indústrias civis, quando de sua implantação.

A eclosão das duas grandes guerras mundiais, às quais o Brasil não pôde se manter alheio, intensificou o ritmo de industrialização do País, mormente do setor bélico, inteiramente dependente do Exército.

Surgiram, então, as numerosas fábricas, modernamente aparelhadas, destinadas a dotar a Força Terrestre de um mínimo de autonomia na provisão de armamento leve, equipamentos bélicos diversos e munições.

As mais importantes, com seus respectivos produtos, foram:

FÁBRICA	PRODUTOS
Andaraí	granadas de Artilharia de diferentes calibres
Bonsucesso	produtos químicos, fumígenos e gases diversos
Curitiba	fogões de campanha, reboques e elementos de pontes
Estrela	explosivos e artifícios pirotécnicos
Presidente Vargas	explosivos de emprego militar e civil
Itajubá	armamento portátil e ferramentas
Juiz de Fora	componentes de granadas de Artilharia
Realengo	munição para Artilharia Anti-aérea e para armamento portátil
Fábrica de Material de Comunicações	rádios, telefones, centrais telefônicas e cabos telefônicos

Entre essas fábricas, as de Itajubá, Presidente Vargas e Realengo foram pioneiras seus respectivos setores

produção.

Mais recentemente, em 1958, surgiu o Arsenal de Guerra de São Paulo, localizado na cidade de Barueri e destinado a produzir canhões.

A Escola Técnica do Exército, posteriormente Instituto Militar de Engenharia, dotou todos esses Arsenais e Fábricas de engenheiros militares altamente capacitados, o que daria um grande impulso à indústria bélica nacional.

Nessa fase, em que a indústria civil ainda não se firmara definitivamente, o parque fabril do Exército supriu as necessidades das empresas estatais e privadas em numerosos itens, com grande vantagem para nossa economia.

Foram, também, engenheiros militares os que tornaram realidade o projeto da Companhia Siderúrgica Nacional, em Volta Redonda, marco da entrada do Brasil na era da siderurgia.

A industrialização acelerada experimentada pelo País, após a 2ª Guerra Mundial não encontrou a Nação adequadamente dotada de pessoal técnico habilitado para conduzir os projetos de alguns ramos de elevada tecnologia.

Os engenheiros militares foram chamados a suprir essa deficiência e podíamos encontrá-los, então, à frente das telecomunicações, da química industrial, da eletrônica, dos motores à explosão, da energia nuclear, de cujas indústrias foram, em verdade, os grandes implantadores.

O nível de desenvolvimento alcançado pelo Brasil naqueles anos, com um parque industrial posicionado entre os dez maiores do mundo, levou o Exército a desativar suas fábricas e a reduzir a atividade de seus Arsenais, convencido de que a era do pioneirismo já fora ultrapassada e de que a indústria civil estava plenamente capacitada a substituí-lo.

Algumas fábricas foram extintas, outras incorporadas à Indústria de Material Bélico (IMBEL), empresa pública criada em 1975 e vinculada ao então Ministério do Exército.

Os Arsenais de Guerra do Rio de Janeiro, São Paulo e General Câmara continuam também operando, agora como responsáveis pela manutenção de 4º escalão e, conseqüentemente, pela fabricação dos componentes necessários a essa manutenção.

Os três Arsenais são os legítimos herdeiros dos pioneiros da industrialização do Brasil e merecem, por isso, o apreço não só do Exército como de toda a Nação. —



Arsenal de Guerra de São Paulo



Pavilhão da Divisão Administrativa do AGGC



Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro

A Diretoria de Serviço Geográfico e o Mapeamento da Amazônia



SITUAÇÃO DO MAPEAMENTO DA AMAZÔNIA

A Região Amazônica sempre foi um grande desafio para a Cartografia Brasileira devido aos seguintes fatores: a grande extensão territorial, as incipientes condições de acessibilidade terrestre, a densa camada de floresta tropical que cobre a região, a presença constante de nuvens e as condições climáticas adversas que dificultam e, por vezes, impedem as operações no terreno e a execução dos tradicionais métodos de recobrimentos aerofotogramétricos, bem como o imageamento por satélites ópticos.

Ainda hoje, todos os documentos cartográficos disponíveis da área não representam as feições plani-altimétricas no nível do solo, e sim no nível da copa das árvores. Isso porque, ao final dos anos 70 e início dos anos 80, período em que foi executado o aludido mapeamento, não existia tecnologia de aerolevantamento viável para extensas regiões de floresta tropical densa.

Dessa forma, apesar de a Amazônia Legal possuir uma área total de 5,2 milhões de km², cerca de 1,8 milhões de km² não possuem, até hoje, informações cartográficas terrestres adequadas. Esses quase dois milhões de quilômetros quadrados são conhecidos como região do “vazio cartográfico”.

Devido aos motivos supracitados e à inviabilidade técnico-econômica das operações cartográficas usando os recursos tecnológicos disponíveis até recentemente, o mapeamento da região encontra-se constituído por Cartas Preliminares e por Cartas Topográficas. As Cartas Preliminares (planimétricas) e Cartas-Imagem, na escala de 1:250.000, são baseadas em imagens do satélite óptico LANDSAT (EUA) ou do antigo Projeto RADAM (RADar na Amazônia), este da década de 70, complementadas por algumas informações obtidas, diretamente no terreno,

nas áreas do “vazio cartográfico”. As Cartas Topográficas (plani-altimétricas), incipientes e desatualizadas, na escala de 1:100.000, conforme a situação mostrada na Figura 1, contêm a representação das feições do terreno em áreas de floresta densa, mas apenas no nível da copa das árvores e não no nível do solo, como seria desejável.

A deficiente situação do mapeamento na Amazônia Legal na escala de 1:100.000 motivou a celebração de um Termo de Cooperação, no ano de 2008, entre o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Exército Brasileiro, representado pela Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), para elaboração da base cartográfica digital da Região da Amazônia Legal. A cooperação visa a elaborar 324 cartas planimétricas preliminares do vazio cartográfico e a atualizar as feições planimétricas de 708 cartas topográficas, na escala 1:100.000, com utilização de mosaicos de imagens da série Geocover 2000 obtidas do satélite LANDSAT. Trata-se de uma solução preliminar para a obtenção de dados geoespaciais atualizados da Região Amazônica, porém, não atende à demanda de

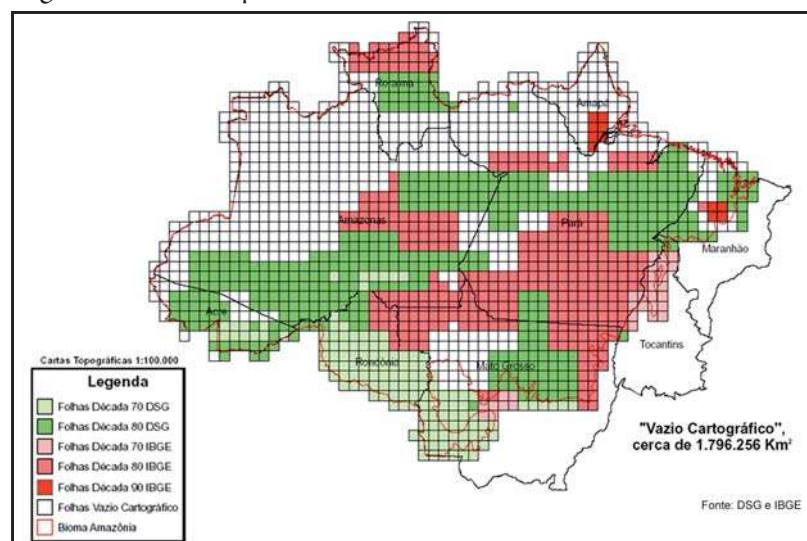


Figura 1 - Área de vazio cartográfico na escala 1:100.000 na região da Amazônia Legal.

informações cartográficas adequadas do terreno devido às limitações tecnológicas do sistema sensor empregado.

MAPEAMENTO COM RADARES DE ABERTURA SINTÉTICA

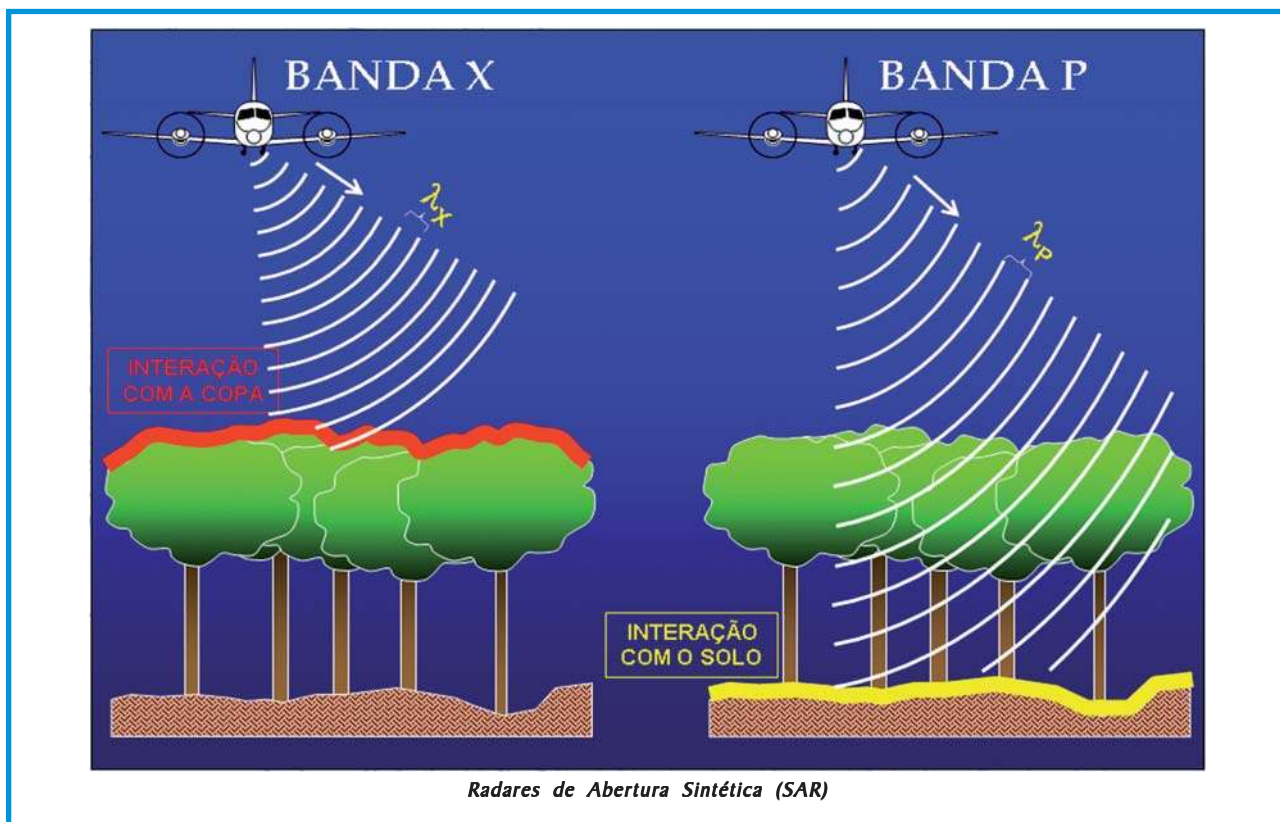
A solução tecnológica para superar a dificuldade de constante presença de nuvens na Região Amazônica é o emprego de Radares de Abertura Sintética (SAR), orbitais ou aerotransportados. De modo geral, tais sensores apresentam as seguintes vantagens em relação aos sensores ópticos: independência do sol como fonte de iluminação dos alvos e capacidade de ultrapassar as nuvens, permitindo assim, sob condições atmosféricas desfavoráveis, o imageamento e a obtenção da topografia do terreno por intermédio do emprego da técnica da interferometria SAR. Assim, o resultado vai gerar Modelos Digitais da Superfície (MDS), no nível da copa das árvores, ou Modelos Digitais do Terreno (MDT) no nível do solo.

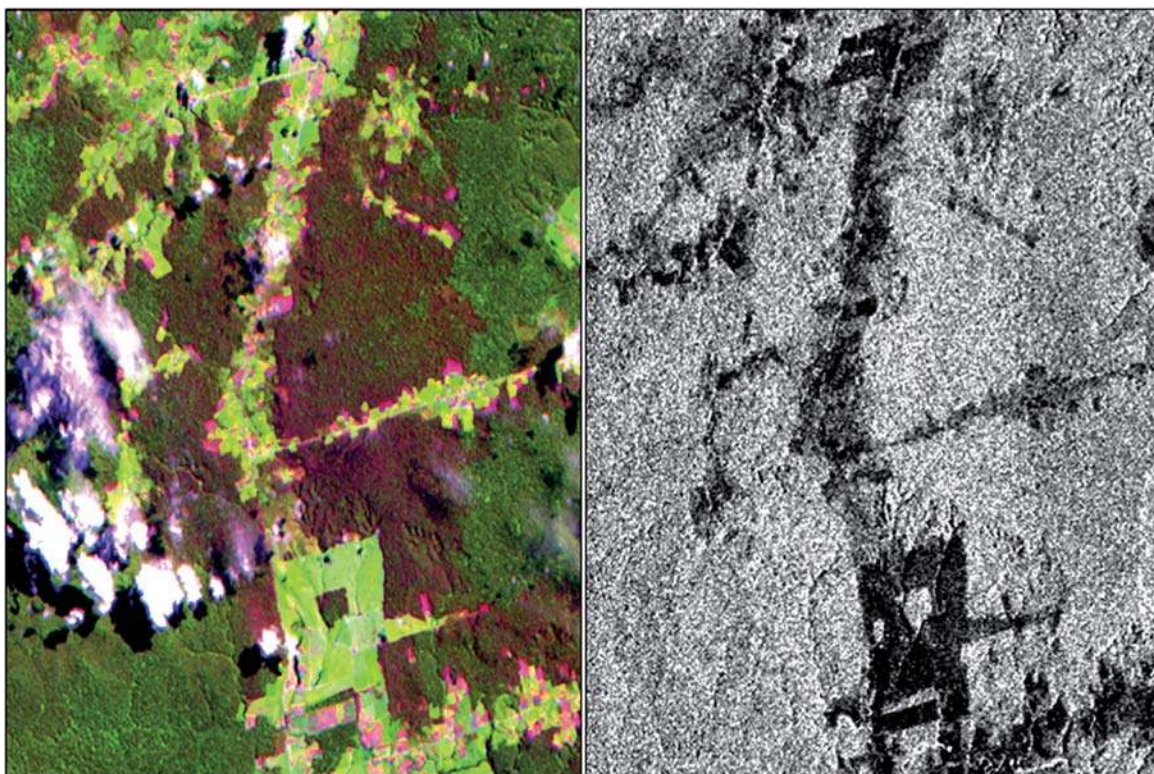
Atualmente, existem diversos sensores SAR orbitais, que operam nas bandas "X", "L", "C", podendo-se citar, dentre outros, o RADARSAT 1-2 (Canadá), o ALOS (Japão), o TerraSAR (Alemanha), e o ENVISAT (Europeu). Também, há sensores SAR aerotransportados, nas bandas "X", "L", "S" e (ou) "P". Neste contexto, dados de radar vêm sendo utilizados em projetos de mapeamento topográfico e de cobertura da terra, em escala global e regional, principalmente em regiões de florestas tropicais úmidas, onde a obtenção de dados de sensores ópticos é dificultada em virtude da grande cobertura de nuvens.

A viabilidade técnico-econômica de um mapeamento topográfico em região de extensa e densa floresta equatorial, como é o caso da Amazônia Brasileira, com baixo índice de ocupação humana, malha viária incipiente em algumas regiões e inexistente em outras, com cursos de água como principais vias de acesso disponíveis, exige que outras tecnologias sejam integradas aos sensores radar. Desse modo, é fundamental, para o emprego dos radares no mapeamento topográfico, que esses sensores estejam integrados a sistemas de geoposicionamento e de navegação inercial que possibilitem a aquisição dos dados, ainda na fase do aerolevantamento por radar, com acurácia tal que se garanta a exatidão posicional no terreno com a determinação de reduzida quantidade de pontos de controle diretamente no terreno. A fase de campo é crítica e a maior ou menor quantidade de pontos a determinar no terreno terá influência nos prazos de execução e no custo total do projeto de mapeamento.

SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA O MAPEAMENTO DA AMAZÔNIA

No caso do mapeamento topográfico de regiões de floresta densa, o radar na banda "P" (72 cm de comprimento de onda) possibilita a penetração no dossel da floresta e a interação da onda com a superfície do terreno, gerando, assim, informações das feições existentes ao nível do solo da floresta tropical densa. Em regiões com vegetação menos densa ou sem cobertura vegetal, como áreas desmatadas, áreas de cultivo, pastos e etc.,





Imagens de radar

podem ser utilizados radares com outros comprimentos de onda, tais como: banda "L" (23 cm), banda "C" (5,6 cm) e banda "X" (3 cm). A utilização de sensores radar na banda "X" permite a extração da informação no nível da copa das árvores devido à impossibilidade de penetração no dossel. Com isso, a combinação de dados SAR e das bandas "X" e "P" proporciona a obtenção das alturas do nível do solo à copa das árvores.

Pelo exposto, a integração das tecnologias de sensores SAR aerotransportados, nas bandas "X" e "P", de navegação inercial e geoposicionamento, torna viável o mapeamento topográfico da Amazônia. A opção pelo uso de sensores radar aerotransportados, em detrimento aos sensores radar orbitais, para geração de produtos cartográficos na Amazônia, é motivada pelos seguintes aspectos: por dificuldades técnicas, não há plataforma orbital com sensor radar banda "P"; e as plataformas dos sensores radar orbitais, que hoje se encontram operacionais, não dispõem de um acurado sistema de geoposicionamento dos dados adquiridos, necessitando de uma grande quantidade de pontos de apoio no terreno. A consequência dessas limitações tecnológicas é que os radares orbitais não mapeiam no nível do solo e o custo final, considerando as imagens e o trabalho de campo, é maior quando comparado aos radares aerotransportados.

No Brasil, a experimentação da tecnologia radar, nas bandas "X" e "P", para aplicações cartográficas em regiões de floresta densa tropical, teve início no ano 2000, sob a responsabilidade da DSG, em cooperação técnico-científica com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Os trabalhos foram realizados na região da Floresta Nacional do Tapajós, no Pará, e os resultados então obtidos demonstraram a viabilidade técnico-econômica do emprego dessa tecnologia para o mapeamento topográfico sistemático da Amazônia.

Mais recentemente, no ano de 2005, a 4ª Divisão de Levantamento (DL), Organização Militar Diretamente Subordinada (OMDS) à DSG e sediada em Manaus-AM, conduziu testes de campo para avaliar a exatidão planialtimétrica das informações cartográficas resultantes da cobertura interferométrica, nas bandas "X" e "P", realizada em área do Campo de Instrução do Centro de Instrução de Guerra na Selva (CI CIGS), também em Manaus-AM, quando ratificou a qualidade das informações obtidas com aquela tecnologia.

A tecnologia SAR, na banda "P", em virtude das potencialidades do uso para fins militares, foi considerada "tecnologia sensível", principalmente pelos Estados Unidos da América, porém, tal tecnologia está disponível, no Brasil, por intermédio do radar desenvolvido pela Empresa ORBISAT S.A., integrado a um sofisticado sistema de geoposicionamento para o sensor, bem como aos programas para o processamento dos dados brutos, a obtenção dos modelos digitais do terreno e a geração das imagens.

PROJETO DE CARTOGRAFIA DA AMAZÔNIA

Os resultados alcançados com a tecnologia radar, nas bandas "P" e "X", aliado à importância do mapeamento

topográfico na Região Amazônica, motivaram a DSG encaminhar, no ano de 2004, ao Estado-Maior do Exército (EME), uma proposta de Projeto denominado “Radiografia da Amazônia”, o qual foi enviado à consideração do Ministério de Defesa (MD) e, posteriormente, ao Gabinete de Segurança Institucional (GSI) e ao Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM).

O interesse comum no mapeamento da Amazônia demonstrado pela DSG, GSI, CENSIPAM, Força Aérea Brasileira (FAB), Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN) e Serviço Geológico Brasileiro (CPRM) culminou com a celebração, em 2008, de um Acordo de Cooperação Técnica entre os interessados visando à consecução do projeto denominado “Implantação do Sistema de Cartografia da Amazônia”, previsto no Programa de Governo nº 0496, Ação Orçamentária 114H, do Plano Plurianual 2008-2011. O aludido projeto compõe-se de três subprojetos: Cartografia Terrestre, a ser executada pela DSG, com apoio da FAB; Cartografia Geológica, a ser executada pela CPRM; e Cartografia Náutica, a ser executada pela DHN.

Em função das condições adversas da Região Amazônica, a execução do subprojeto Cartografia Terrestre, ao longo do previsto de sete anos de duração, demandará um grande esforço de coordenação, planejamento e logística, que empregará recursos humanos e materiais da DSG e o apoio de pessoal militar de outras Organizações Militares da estrutura do EB. A fase de campo será executada pela 4ª DL e o Centro de Imagens e Informações Geográficas do Exército (CIGEx), sediado em Brasília-DF, processará os dados de radar e a absorção de tecnologia, com a elaboração dos seguintes produtos cartográficos:

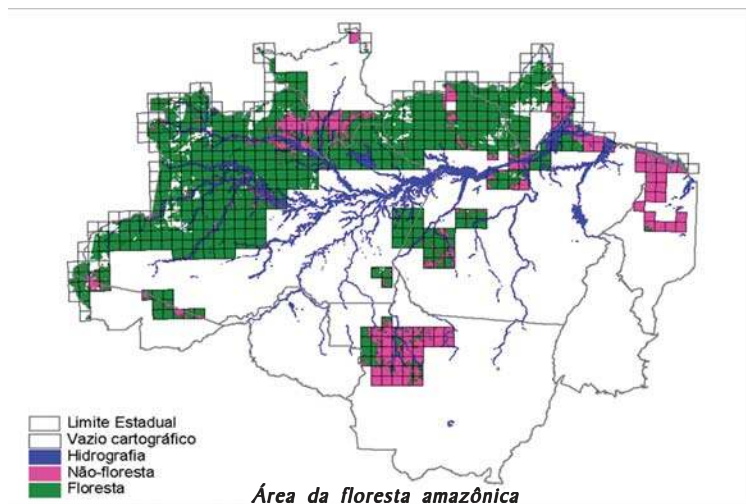
a. Mapeamento plani-altimétrico de 1.142.000 km² em áreas de floresta tropical densa na região do vazio cartográfico da Amazônia Legal, empregando-se sensor SAR aerotransportado interferométrico e polarimétrico, nas bandas “P” e “X”, a ser executado por empresa privada, com a finalidade de edição de 390 cartas topográficas e orto-imagens de radar na escala de 1:100.000 e de 1.560 orto-imagens de radar na escala 1:50.000;

b. Mapeamento plani-altimétrico de 658.000 km² em áreas de não-floresta (campos naturais e áreas antropizadas) na região do vazio cartográfico da Amazônia Legal, empregando-se sensor SAR aerotransportado interferométrico e polarimétrico, nas bandas “L” e “X”, a ser executado pelas FAB com as aeronaves R99-B, com a finalidade de edição de 220 cartas topográficas e orto-imagens de radar na escala de 1:100.000 e 880 orto-imagens de radar na escala 1:50.000; e

c. Mapeamento planimétrico de 1.800.000 km² em áreas de floresta e não-floresta na região do vazio cartográfico da Amazônia Legal, com a finalidade de obtenção de 6.354 arquivos digitais, nas escalas 1:50.000 e 1:100.000, de estratificação vegetal que compreendem diferentes fisionomias florestais, tais como: floresta ombrófila densa natural, floresta ombrófila densa com exploração seletiva, floresta secundária com diferentes estágios de regeneração, sucessão secundária, floresta aluvial, cerrado e campos/pastagem.

Os aludidos produtos cartográficos irão compor uma base cartográfica digital contínua, a ser incorporada ao Sistema Cartográfico Nacional, de arquivos geoespaciais estruturados em categoriais temáticas e validados para uso em Sistemas de Informações Geográficas, que possibilitará o cruzamento de vários níveis de informações para consulta, análises espaciais e geração de cartogramas e mapas para diversos fins, tanto para aplicações civis quanto militares.

O subprojeto Cartografia Terrestre possui dimensão



estratégica, e a sua realização conjunta com os demais subprojetos propiciará o aprofundamento do conhecimento sobre a Amazônia Brasileira por intermédio da mais completa coleção de dados obtidos sobre a Amazônia. Entre esses, destacam-se a elaboração de Zoneamento Econômico e Ecológico, de Relatórios de Impacto de Meio Ambiente, de mapeamento da fauna e flora, de pesquisas de recursos minerais, de estudos para implantação de grandes projetos de infraestrutura privados e governamentais (rodovias, ferrovias, gasodutos e hidrelétricas), a demarcação de áreas para assentamentos, agronegócio, ordenamento territorial, segurança territorial, escoamento de produção e desenvolvimento regional. Toda essa informação colocada à disposição da sociedade e dos poderes executivos como instrumentos adequados para o planejamento, a gestão e a tomada de decisão. —



Em 19 de maio de 1983, a Comissão de Coordenação e Controle das Atividades de Guerra Eletrônica foi criada, sob a chefia do então 3º Subchefe do Estado-Maior do Exército (EME), General-de-Brigada **Hans Gerd Haltenburg**. Foi o nascimento da Guerra Eletrônica (GE) no Exército Brasileiro. Restava, no entanto, a árdua tarefa de concretizar sua implantação.

O Núcleo de Implantação do Centro de Instrução de Guerra Eletrônica (NICIGE) foi criado em março de 1984 e, cinco anos depois, as atividades do Centro de Instrução de Guerra Eletrônica (CIGE), tiveram início.

Em 24 de novembro de 1989, a turma pioneira de especialistas em Guerra Eletrônica foi diplomada. E, em 31 de outubro de 1991, surgiu a 1ª Companhia de Guerra Eletrônica (1ª Cia GE), subordinada ao CIGE.

MISSÃO

O CIGE tem como missão implementar e desenvolver a Guerra Eletrônica produzindo a inteligência do sinal, apoiando as operações, capacitando recursos humanos, executando a logística, propondo a doutrina de emprego e participando da prospecção de novas tecnologias.

DO CIGE AO CComGEEx

Em abril de 2008, o chefe do EME aprovou a diretriz de implantação do Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CComGEEx), uma nova estrutura organizacional cujo objetivo é aumentar a produtividade pela união de atividades correlatas.

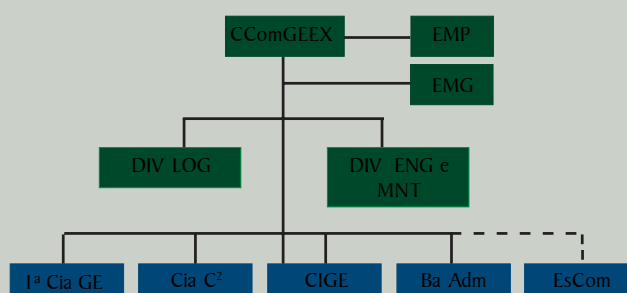
O CComGEEx, criado pela união do CIGE com a Diretoria de Material de Comunicações, Eletrônica e

Informática (DMCEI), é organizado para contemplar quatro vertentes: Operacional, Logística, Ensino e Administrativa. Ele visa ao gerenciamento dos recursos de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército, sob comando, doutrina e logística comuns, para a racionalização administrativa e economia de meios.

A missão do CComGEEx envolve a atividade de Inteligência, tanto no nível tático quanto no estratégico, como fonte de sinais. Deverá, ainda, colaborar com os órgãos de pesquisa e desenvolvimento de suas áreas de responsabilidade.

Quando instalado, o CComGEEx, sob a orientação do EME, conduzirá estudos e experimentações doutrinárias, visando ao apoio de Com, C² e GE ao Exército como um todo.

O CComGEEx é composto pelo Comando e suas OMDs, a saber: 1ª Companhia de Guerra Eletrônica (1ª Cia GE), Companhia de Comando e Controle (Cia C²), Centro de Instrução de Guerra Eletrônica (CIGE), Base Administrativa (Ba Adm). Ainda conta com a Escola de Comunicações como OM vinculada para fim de coordenação doutrinária.



EVOLUÇÃO POR MEIO DO ENSINO

No processo de transformação pelo qual o Centro Integrado de Guerra Eletrônica está passando, a atual Divisão de Ensino, após ser transformada em uma OMDS, receberá a designação de Centro de Instrução de Guerra Eletrônica (CIGE), significando um retorno às origens da GE no Exército.

O vetor ensino, no Centro, é vocacionado para as atividades de planejamento, coordenação, execução, avaliação e orientação psicopedagógica e educacional dos alunos.

Para melhor formar os futuros guerreiros eletrônicos, o CIGE é dotado de modernas salas de aula, biblioteca, espaço cultural e laboratórios de idiomas, de simulação e de operação de sistemas de guerra eletrônica.

Visando à preparação para a Guerra do Futuro, onde o desenvolvimento tecnológico, aliado a novos conceitos operacionais, pode significar a vantagem decisiva no combate, o Centro realizou uma completa reestruturação dos seus cursos, para adequar-se a sua visão de futuro, que é "Tornar-se um Centro de referência e excelência na Guerra da Informação".



Ensino

1ª Cia GE – O BRAÇO FORTE DA GUERRA ELETRÔNICA

A 1ª Companhia de Guerra Eletrônica (1ª Cia GE) é uma Organização Militar Diretamente Subordinada ao Centro Integrado de Guerra Eletrônica e vinculada ao Comando de Operações Terrestre (COTER) para fins de preparo e emprego.

Como integrante das Forças de Ação Rápida (FAR), a 1ª Cia GE participa constantemente das operações do Período de Adestramento Avançado (PAA) dos diversos Comandos Militares de Área, bem como das operações combinadas, coordenadas pelo Ministério da Defesa.

No contexto da reestruturação das atividades de Comunicações e Guerra Eletrônica no Exército, a 1ª Cia GE continuará, mais do que nunca, a desempenhar a

missão "braço forte de GE", realizando o apoio, no nível tático, por meio das Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE) e Medidas de Ataque Eletrônico (MAE).



Companhia de Guerra Eletrônica

DESENVOLVIMENTO E LOGÍSTICA DE GE

Devido à especificidade do material e da atividade de Guerra Eletrônica, o Centro é auto-suficiente no que se refere ao suporte à atividade de Guerra Eletrônica. A manutenção de Guerra Eletrônica elaborada em suas instalações é reconhecida por seu alto nível e capacidade, fazendo com que outros órgãos recorram aos seus conhecimentos para atender à demanda de manutenção.

O CIGE é um grande incentivador do desenvolvimento, porque busca a nacionalização de produtos em diversas áreas, notadamente Guerra Eletrônica e Comando e Controle. O CIGE também busca parcerias com empresas civis para o desenvolvimento de *Shelters* militares nacionais, antenas e outros equipamentos de interesse estratégico, como interferidores.

No que refere-se à GE e C2, o CIGE trabalha intensamente com o Centro de Desenvolvimento de



Logística



Companhia de Guerra Eletrônica

Sistemas (CDS), Centro Tecnológico do Exército (CTEx) e o Centro de Imagens e Informações Geográficas do Exército (CIGEx), que participam dos Projetos C2GE, C2 em Combate e Caçador.

VISÃO DE FUTURO

Os “Cenários Prospectivos para o EB 2022” indicam, para o Sistema de Guerra Eletrônica do Exército (SIGELEx), a necessidade de considerar a “guerra assimétrica” em sua visão de futuro. Nesse contexto, torna-se necessário pautar o processo evolutivo do SIGELEx sob a ótica da “Guerra da Informação”, que já é, ou virá a ser, o novo paradigma dos exércitos modernos.

As evoluções, cada vez mais aceleradas, nos conceitos e tecnologias destinados ao campo de batalha, provocaram mudanças significativas nos cenários operacionais e no preparo e emprego das Forças Armadas, ainda mais intensas na última década do Século XX. Essas mudanças despertaram a atenção dos estudiosos militares, que reconheceram que está ocorrendo uma verdadeira revolução nas concepções, acepgões e tecnologias de guerra (Revolução em Assuntos Militares-RAM).

Essa realidade é produto das inovações tecnológicas e conceituais que causam assimetria positiva em favor do beligerante que possui processos, estruturas e recursos para esse fim.

A assimetria militar ocorre quando há algum fator que cause uma grande diferença em favor de um dos beligerantes. Nunca houve, na história, período de assimetria militar de maior frequência e intensidade como a que tem ocorrido nos últimos 50 anos. Esse fenômeno deve-se à espetacular evolução tecnológica e conceitual aplicada ao espaço de batalha. Esse fator está sempre presente, causando assimetria e condicionando todas as ações, atividades e até mesmo o resultado no campo de batalha.

A assimetria tecnológica ocorre quando as tecnologias estão presentes em maior ou menor proporção em qualquer



Vista aérea do CIGE

dos lados envolvidos no conflito. Durante as guerras, a vantagem tecnológica tem sido apontada como o fator de desequilíbrio entre forças armadas. Enquanto isso, a assimetria conceitual ocorre quando um dos beligerantes desenvolve, inova e explora um conceito operacional (uma concepção de emprego, uma doutrina, um fator de moral, um modelo, um método, uma tática ou, até mesmo, um procedimento operacional) de modo a obter vantagem sobre o oponente. Isto significa agir, organizar e pensar com fins a maximizar o poder relativo, tirar proveito das fraquezas do inimigo ou ganhar maior liberdade de ação.

A assimetria conceitual, aliada a uma flexibilidade doutrinária, foi um dos fatores responsáveis pelas seguidas vitórias de Israel contra as nações Árabes (Guerra dos Seis Dias em 1967, Yom Kippur em 1973 e Vale do Bekaa em 1982). Em nenhum desses conflitos Israel possuía vantagem numérica, mas soube compreender e explorar melhor a assimetria conceitual. Note-se, ainda, que na Guerra do Yom Kippur eram os árabes que possuíam a supremacia tecnológica: o SAM-6 (míssil superfície-ar) era guiado pelo primeiro radar com tecnologia *Doppler*, permitindo acompanhar e abater aviões israelenses voando próximo ao solo; o míssil SAM-7, portátil, era algo inusitado; e o canhão ZSU-23-4 foi o primeiro de uma série de “hard kill” que passaria a existir no espaço de batalha.

GUERRA DA INFORMAÇÃO

Nos dias de hoje, não há na doutrina do Exército Brasileiro uma conceituação consagrada do que venha a ser a “Guerra da Informação”. Em linhas gerais, é amplamente aceito que hoje vivemos na “Era da Informação” e que, por isso, uma força militar moderna se define pela mobilidade; pela rapidez nos processos de planejamento, de decisão e de atuação; pela facilidade de sustentação logística; pelo emprego de armamento de precisão; e pelo maior apoio da tecnologia da informação. —

PROJETOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO EXÉRCITO BRASILEIRO



Os avanços científicos e sociais intensificados nos últimos 30 anos provocaram uma dramática demanda por produtos baseados em Tecnologia da Informação (TI), particularmente os relacionados com computação, telecomunicações, automação e robótica. Tais tecnologias estão induzindo importantes transformações no ambiente organizacional das instituições e afetando a formulação de suas estratégias.

Disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade são essenciais para a informação ser precursora de uma tomada de decisão. Esse cenário afeta diretamente o Exército Brasileiro. Por isso, muitos de seus projetos na área de TI foram reformulados ou estão em reformulação com o objetivo de dotar as Organizações Militares da Força com as ferramentas essenciais para a consecução de suas atividades administrativas e operacionais.

O CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

O Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS) é uma das principais Organizações Militares responsáveis pelo desenvolvimento de projetos na área de TI na Força Terrestre.

Situado no Quartel-General do Exército, em Brasília-DF, o CDS está diretamente subordinado ao Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT). Para desenvolver suas tarefas, conta com um quadro de pessoal formado por engenheiros oriundos do Instituto Militar de Engenharia, oficiais e sargentos técnico-temporários, oficiais de Informática do Quadro Complementar de Oficiais e ainda militares de Arma com conhecimento em Análise de Sistemas e Programação. A elevada capacitação profissional de seus quadros proporciona um produto final de total confiabilidade e dentro dos mais modernos padrões de mercado.

A DEMANDA PELA INFRA-ESTRUTURA

A infra-estrutura de TI é o recurso pelo qual fluirão todos os serviços necessários à Gestão da Informação. A necessidade de melhoria na qualidade e disponibilidade da informação no âmbito do Exército motivou o Comando da Força, por meio da extinta Secretaria de Tecnologia da Informação, a iniciar, em 1999, o projeto EBNet, que tem por responsável técnico o CDS.

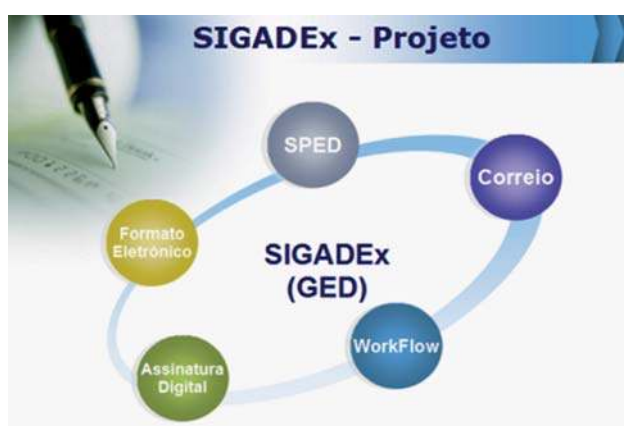
O projeto EBNet teria como produto final para o Exército uma rede corporativa capaz de possibilitar o fluxo da informação com a capilaridade e a segurança necessárias às características da Instituição.

A EBNet iniciou suas operações no ano de 2000 por meio de Tecnologia disponibilizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO). Atualmente, com a implementação da Empresa EMBRATEL, configura-se como uma rede IP Multi serviços de abrangência nacional que permite a comunicação entre os pontos de presença do Exército com o Alto Comando em Brasília. Ela atende as Organizações Militares nos mais diferentes serviços, como vídeo, dados, telefonia, imagem, SIAFI etc.

O GERENCIAMENTO DA INFORMAÇÃO

No Exército Brasileiro, dado o volume e a variedade das informações, os múltiplos propósitos a que se destinam e suas rápidas transformações, tornou-se importante a adoção de tecnologias capazes de adquirir, tratar, interpretar e utilizar de forma eficaz a informação a fim de promover o diferencial estratégico necessário. A tecnologia usada para a Gestão da Informação nas organizações é conhecida como Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED).

Uma das primeiras tentativas da Força Terrestre para o atingimento do GED foi um sistema de protocolo eletrônico de documentos chamado ProtWeb. Tal sistema incentivou a cultura de protocolo eletrônico nas diversas Organizações



Militares em todo o País. Paralelamente ao uso dessa ferramenta, outros projetos foram sendo concluídos no sentido de caminhar, gradativamente, para uma solução completa de GED no Exército. Um desses projetos, gerenciado pelo CDS, foi o Correio Eletrônico do Exército. O projeto, concluído com êxito, dotou a Instituição da capacidade de fazer tramitar mensagens oficiais e não-oficiais em toda a Força.

Atualmente, a equipe do projeto de GED do Exército, denominado SIGADEx (Sistema Informatizado de Gestão Arquivística de Documentos do Exército), vem desenvolvendo o SPED (Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos), que pretende ser um dos pilares para a solução de GED, pois vai controlar todas as fases do Ciclo Documental.

SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO: UMA PREMISSE ESSENCIAL

Segurança de Informação é a sistemática de proteção a um conjunto de dados para preservá-los, mantendo o valor que possuem para um indivíduo ou uma organização.

Considerando o cenário do Exército no que tange ao volume informacional, torna-se requisito primordial um sistema capaz de oferecer a segurança necessária a fim de proteger a informação no que diz respeito, principalmente, às suas confidencialidade e autenticidade. Vale ressaltar que, atualmente, a maioria das informações disponíveis no Exército encontra-se armazenada e disponibilizada entre seus mais variados sistemas automatizados.

Em razão dessa demanda, muitos projetos vêm sendo desenvolvidos na área da Segurança da Informação sob a responsabilidade de diversas Organizações Militares, tais como o próprio CDS, o Centro de Instrução de Guerra Eletrônica (CIGE), o Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx), entre outras. Os projetos estão focados, principalmente, na segurança da EBNet, no tratamento de incidentes de Rede e na Certificação Digital.

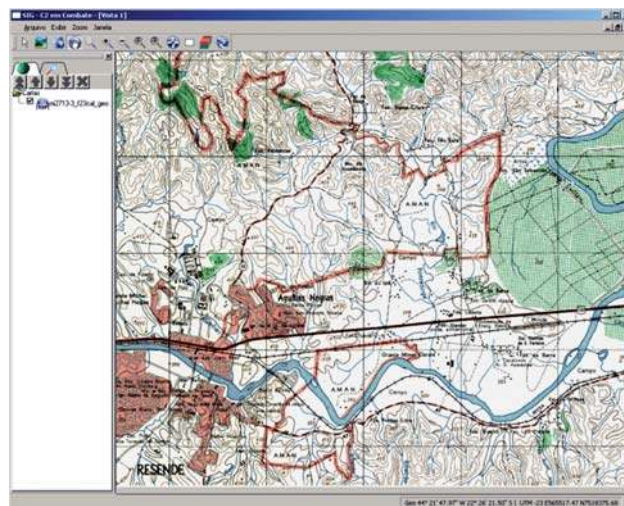
O MUNDO DAS REGRAS DE NEGÓCIO

Sob o ponto de vista administrativo e financeiro, uma instituição do porte do Exército Brasileiro enfrenta desafios que aumentam, substancialmente, a complexidade de sua gestão. Uma área que merece especial atenção nesse contexto é o processamento da folha de pagamento de pessoal. Um sistema de TI que contemple essa área deve ser capaz de responder às constantes mudanças das chamadas "Regras de Negócio" que permeiam toda a Administração Pública Federal. O CDS, por meio de subcontratação de um consórcio de empresas certificadas internacionalmente, desenvolve o projeto que está criando o novo Sistema de Pagamento do Exército (SIPPES). Utilizando a infraestrutura da EBNet, o SIPPES atenderá usuários em todo o território nacional e contará com uma arquitetura baseada em padrões de metodologia e segurança consagrados.

INTEROPERABILIDADE NA GUERRA

As operações de um Exército possuem alto nível de complexidade devido à multiplicidade dos elementos envolvidos. A necessidade de interoperabilidade ocorre em todos os níveis (estratégico, tático e operacional). A solução tecnológica para essas questões deve possuir uma arquitetura confiável e flexível o bastante para trabalhar, com segurança e em tempo real, processando dados como informações geográficas, de operações, de inteligência, aspectos doutrinários e administrativos para uso em combate. O projeto Comando e Controle em Combate (C2) é a iniciativa oficial do Exército Brasileiro, na área de TI, aplicada em apoio às operações.

Iniciado em 2002, com estudos realizados no Estado-Maior do Exército, o Projeto C2 em Combate é a materialização de um antigo anseio: o de dotar a Força Terrestre, utilizando recursos computacionais em larga escala, de um sistema moderno de Comando e Controle operacional que vem sendo desenvolvido, de forma integrada, por órgãos localizados em diversos pontos do País.



Tela do Sistema de C2Cmb

DEMANDAS EMERGENTES

Naturalmente, as demandas da Força têm aumentado em sintonia com a própria evolução tecnológica. Assim sendo, sensível às grandes mudanças nessa área, o Comando do Exército vem mantendo pesquisas e projetos a fim de contemplar suas Organizações Militares com tecnologias atuais e produtivas. Fazem parte dessa vertente os projetos Telefonia VOIP, Integração SEC/SISTAC, Sistema de Gerenciamento Militar de Armas (SIGMA), Sistema de Identificação e Cadastro de Pessoal do Exército (SICPEX), Sistema de Avaliação Operacional (SISTAVOP), Sistema Eletrônico de Recrutamento Militar (SERMIL), entre outros.

CONCLUSÃO

A moderna Tecnologia da Informação, alicerçada pela Excelência Gerencial, é um dos fatores críticos para o êxito da missão do Exército Brasileiro. —

CITEx

INTEGRANDO E GERENCIANDO INFORMAÇÕES



O Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx) é uma Organização Militar diretamente subordinada ao Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT). Sua missão é proporcionar as bases física e lógica para o funcionamento dos sistemas de interesse do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC2Ex), a integração deste ao Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC2FTer) e ao Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC2), bem como explorar, manter e realizar o gerenciamento técnico do Sistema Estratégico de Comunicações do Exército.

A base física de que trata a missão do CITEx é a infra-estrutura de Tecnologia da Informação (TI) do Exército, constituída de redes de comunicações, computadores para processamento de informações, sistemas de armazenamento e recuperação de dados. A base lógica é constituída pelos sistemas aplicativos e de bancos de dados corporativos do Exército.

Criado em 1998 por transformação do Serviço Rádio do Ministério do Exército e do Centro de Informática nº 11, o CITEx possui doze Organizações Militares subordinadas – os Centros de Telemática de Área (CTA) e os Centros de Telemática (CT) –, que estão sediados nos Comandos Militares de Área e nas Regiões Militares isoladas. Os CTA e os CT executam, no âmbito dos Comandos Militares de Área e das Regiões Militares, as ações necessárias ao cumprimento da missão do CITEx, além de prestarem o assessoramento técnico corporativo regional na área de Tecnologia da Informação.

REDE CORPORATIVA PRIVATIVA DO EXÉRCITO (EBNet)

A infra-estrutura de comunicações do Exército mantida pelo CITEx integra parcela significativa do Sistema Estratégico de Comunicações (SEC), que é composta pela Rede Corporativa Privativa do Exército (EBNet), a Intranet do Exército; pela Rede Integrada de Telecomunicações do Exército (RITEx), rede privativa de telefonia do Exército; e pelas Redes Rádio Fixas Principal (RRFP) e Secundárias (RRFS), redes que operam com plena independência do Sistema Nacional de Telecomunicações. Entre elas destaca-se a EBNet, pelo volume de informações que veicula e variedade de serviços que oferece.



Backbone principal

A EBNet foi implantada a partir de 1999 com o objetivo principal de veicular as informações dos sistemas corporativos, como o Sistema de Pessoal, o Sistema de Material, etc. Não obstante o foco na transmissão dos dados corporativos, o projeto da rede previa a convergência de serviços, integrando tráfego de voz e

imagens. Atualmente, a rede proporciona serviços similares aos disponíveis na Internet, tais como correio eletrônico, hospedagem de páginas eletrônicas, videoconferência, entre outros.

A EBNet compreende dois segmentos: o *backbone* principal e as redes metropolitanas. Atualmente, o *backbone* principal é contratado pelo CITEx junto à EMBRATEL, interligando Pontos de Presença (PP) instalados em diversas OM. O PP instalado define um "perfil" de serviço contratado, caracterizado por uma velocidade da conexão, pelo número de pontos para telefonia e pela possibilidade ou não de realizar videoconferência. As redes metropolitanas, como o próprio nome sugere, cobrem as OM de uma Guarnição e utilizam, via de regra, enlaces exclusivos do Exército, com tecnologia de fibra óptica, rádios de microondas etc. Hoje, a EBNet chega a cerca de 500 OM, das quais 128 por meio do *backbone* principal e as demais por meio das redes metropolitanas.

As OM que ainda não estão integradas de forma dedicada à EBNet podem obter acesso utilizando-se do provedor de Internet, por meio do que se chama Rede Virtual Privada (VPN). Para isso, é necessário que a OM se cadastre junto ao CITEx, ocasião em que receberá um programa e uma senha de acesso aos servidores de rede. O programa, então, cria um "túnel criptográfico" por onde as informações transitam de forma segura.



SISTEMA COMPUTACIONAL DISTRIBUÍDO DE ALTA DISPONIBILIDADE

Além das redes, a plataforma de *hardware* que assegura o armazenamento, o processamento e a recuperação das informações corporativas do Exército também compõe a base física mantida pelo CITEx, onde estão instalados os recursos computacionais de hardware. Entre estes, destaca-se um sistema formado por um conjunto de computadores que cooperam entre si, constituindo um sistema distribuído chamado *cluster*.



Os objetivos de manter sistemas de alta disponibilidade em *cluster* são:

- reduzir ou eliminar o tempo de indisponibilidade dos sistemas ocasionado por falhas de *hardware* e(ou) *software*;
- assegurar que os dados estejam disponíveis para os usuários finais e aplicações, independentemente do tipo de ocorrência de falha;
- assegurar a escalabilidade do sistema, permitindo o aumento do desempenho das aplicações, pelo acréscimo de mais processadores e servidores ao *cluster*;
- melhorar a disponibilidade do sistema, possibilitando que manutenções sejam realizadas nos servidores do *cluster* sem a necessidade da interrupção dos serviços.

O sistema instalado no CITEx reproduz as características dos sistemas de alta disponibilidade. Ele constitui-se, atualmente, de dois servidores, chamados de "nós do *cluster*", os quais se interconectam por meio de uma interface de comunicação. Eles possuem acesso compartilhado ao equipamento de armazenamento de dados chamado *Storage Area Network* (SAN). O *software* de controle do *cluster* mantém informações do estado de funcionamento dos nós, podendo tomar ações de recuperação do serviço no outro nó, no caso de falha de um deles.

Uma das metas do CITEx é operar a plataforma em *cluster* de alta disponibilidade para a execução de sistemas corporativos que requeiram um sistema com esse perfil de desempenho. Os bancos de dados do Exército que serão processados nessa plataforma são os seguintes:

- banco de dados SIPPES (Sistema de Pagamento do Pessoal), que está em desenvolvimento e substituirá o atual sistema de pagamento SIAPPES, cuja previsão é de entrar em operação em 2009.
- banco de dados EBCORP, Banco do Sistema Corporativo de Pessoal do Exército, cuja base de dados integra as bases do Quadro Organizacional/Quadro de Cargos Previstos (QO/QCP), a base de Identificação e a base do Portal do Exército.
- banco de dados SGDC (Sistema de Gerenciamento de Dados de Catalogação), baseado no sistema OTAN, com o objetivo de integrar os sistemas de catalogação de material do Governo Federal e das Forças Armadas.

ADMINISTRAÇÃO DE BANCOS DE DADOS E SUPORTE TÉCNICO

A outra vertente da missão definida ao CITEEx remete à base lógica do SEC2Ex, entendida como os aplicativos e os bancos de dados dos sistemas de informações. Decorre dessa missão a responsabilidade pela administração e pelo armazenamento de diversos bancos de dados corporativos, os quais totalizam cerca de um *terabyte* de informações.

As equipes de administração de bancos de dados e de suporte técnico do CITEEx têm trabalhado incansavelmente para assegurar que não haja redundância das informações corporativas, para manter a integridade dos dados e para que eles estejam contingenciados em ambientes alternativos. Essa atividade tem se tornado mais crítica pelo aumento substancial da digitalização das informatizações corporativas do Exército.

Os encargos de administração dos bancos corporativos são também, a cada dia, aumentados pelo avanço do número de sistemas implantados. Todas as aplicações corporativas acessadas pelos usuários concorrem, simultaneamente, aos bancos instalados no CITEEx. As equipes de administração executam regularmente rotinas buscando conferir o menor tempo de resposta possível às transações dos usuários com os bancos.

Outra atividade crucial das equipes, em especial da equipe de suporte técnico, é a realização de *backups* dos bancos de dados. Essa atividade é executada diariamente, geralmente em períodos quando ocorrem poucos acessos aos bancos, para evitar sobrecarregar os servidores que, além do *backup*, permanecem disponibilizando normalmente os dados. Os *backups* são gravados em fitas magnéticas de alta capacidade e armazenados em um local específico para armazenamento de dados no próprio CITEEx.



CONCLUSÕES

O Exército Brasileiro tem evoluído significativamente na automatização dos seus processos graças à implantação dos sistemas corporativos de informação. É inequívoco o avanço acelerado de seu setor de Tecnologia da Informação, o que produz ampliação dos encargos de manutenção da

disponibilidade das redes e de absoluta confiabilidade dos dados armazenados, entre outros atributos de qualidade de serviço.

Para manter níveis satisfatórios de qualidade de serviço é necessário investir regularmente nas plataformas de *software* e *hardware*, manter os operadores dos diversos sistemas capacitados e sintonizados com as evoluções tecnológicas e custear a manutenção das plataformas instaladas.

Os recursos atualmente destinados ao setor são insuficientes para atender à demanda crescente que se tem apresentado. A ação destinada a manter os sistemas de telemática militar, por exemplo, tem sido contemplada com recursos, em média, da ordem de oito milhões de reais por ano, desde o ano 2000. Estimando-se que em TI a manutenção consome cerca de 20% do valor dos ativos instalados, atualmente o CITEEx necessitaria de cerca de quinze milhões de reais por ano para manter satisfatoriamente todos os sistemas sob sua responsabilidade. Considerando que parcela significativa desses recursos é usada para assegurar a infra-estrutura de rede, percentualmente uma parcela ainda menor é efetivamente aplicada para manter a plataforma instalada.

O CITEEx tem apresentado, sistematicamente, a necessidade de aprimoramento de suas instalações e dos meios sob a sua guarda a fim de minimizar as deficiências existentes, decorrentes, em especial, da insuficiência de recursos de custeio dos últimos anos. O Estado-Maior do Exército e os Órgãos de Apoio Setorial estão sensíveis a essas necessidades e, numa demonstração clara desse ânimo, já em 2008, em um esforço conjunto, estão investindo recursos da ordem de dois milhões de reais, numa primeira fase, que permitirão uma melhora significativa no quadro atual.

O cenário futuro alvissareiro permite ao CITEEx vislumbrar alguns projetos que estão sendo estudados, tais como:

- virtualização de servidores de baixa plataforma, isto é, substituição dos servidores existentes por um conjunto de recursos computacionais lógicos de uma máquina mais robusta, que são servidores virtuais. Cada máquina virtual tem seu próprio sistema operacional e é executado independentemente das demais, sobre o mesmo *hardware*. Pretende-se, dessa forma, incrementar o nível de qualidade de serviço, obter melhor gerenciamento de recursos e melhor gerenciamento de desastres;
- ampliação do sistema em *cluster*, incluindo a plataforma SAN, assegurando infra-estrutura compatível com as novas demandas;
- implantação de sistema de gestão de serviços, assegurando resposta automática às solicitações dos usuários, bem como automatização dos processos de encaminhamento das solicitações de manutenção decorrentes das discontinuidades dos serviços;
- implantação de voz sobre o protocolo IP no âmbito interno das Organizações Militares, reduzindo progressivamente a telefonia analógica e integrando em plenitude as redes de telefonia com redes de dados. —

Instituto Militar de Engenharia

Berço da Engenharia no Brasil



Amanda Arinda de Assis

As origens do Instituto Militar de Engenharia (IME) confundem-se com as da própria Engenharia e de seu ensino no Brasil. A primeira manifestação com vistas a implantar o ensino formal de Engenharia na colônia consta da Carta Régia de 15 de janeiro de 1699. Nesse ato, o rei de Portugal indicava a necessidade da criação de cursos para formação de militares técnicos em fortificações no Brasil, para a defesa de seu território. Tal intenção conduziu à instalação das chamadas aulas – que equivaliam a cursos regulares –, destacando-se a Aula de Fortificação no Rio de Janeiro, instituída no próprio ano de 1699, a qual ampliou-se com a Aula de Artilharia de 1738. Esta seria convertida na Aula Militar do Regimento de Artilharia em 1774, com acréscimo da cadeira de Arquitetura Militar. Outras aulas dignas de nota são a de Fortificação e Artilharia, em Salvador, criada em 1710, e a de Fortificação, no Recife, implantada em 1718.

Em 17 de dezembro de 1792, tendo por base a Aula do Rio de Janeiro, foi criada a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, dois anos após a criação de estabelecimento similar em Portugal. Tratou-se da primeira escola de Engenharia com estatuto próprio nas Américas e a terceira do mundo. Tal pioneirismo não foi um fato isolado ao longo da história do IME, sendo marca distintiva não apenas da sua atuação presente, mas também de suas demais precursoras, a Escola de Engenharia Militar e a Escola Técnica do Exército.

A Real Academia ocupou, inicialmente, as instalações da Casa do Trem, na ponta do Calabouço - onde atualmente situa-se o Museu Histórico Nacional. A Casa do Trem havia sido construída por ordem do Conde de Bobadella em 1762 e deu origem ao atual Arsenal de Guerra do Rio. Formava os oficiais de Infantaria e Cavalaria em um curso que durava três anos; os de Artilharia, cinco anos; e os de

Engenharia, seis anos. A Carta de Lei de 4 de dezembro de 1810, do príncipe regente **D. João**, criou, por transformação da Real Academia de 1792, a Academia Real Militar, inaugurada em 23 de abril de 1811, na mesma Casa do Trem. No ano seguinte, foi transferida para instalações mais adequadas, no Largo de São Francisco, centro da cidade do Rio de Janeiro. Essa instituição de ensino militar recebeu sucessivas denominações: Imperial Academia Militar, após a independência, Academia Militar da Corte, durante o Período Regencial, e Escola Militar, em 1840. Nela, o engenheiro militar continuou a ser formado ao lado do oficial combatente até o ano de 1858.

Nesse ano, procedeu-se a segmentação do ensino militar, consolidada no Regulamento de 1863: os cursos de Infantaria, Cavalaria e Artilharia foram transferidos para as instalações da Praia Vermelha; os de Engenharia e Estado-Maior prosseguiram na escola do Largo São Francisco, rebatizada de Escola Central. Por fim, em 1874, o ensino de Engenharia desmembrou-se do Exército, com a Escola Central, que permaneceu nas mesmas instalações, passando para a jurisdição da Secretaria do Império e recebendo a designação de Escola Politécnica, origem da atual Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Nascia, então, a Engenharia civil no Brasil, e a responsabilidade pela formação do engenheiro militar seria transferida para a Escola Militar da Praia Vermelha.

Demorou mais de 50 anos para que o Exército, sob a inspiração da Missão Militar Francesa, reconhecesse novamente a importância de possuir uma escola de Engenharia própria. O Decreto nº 5.632, de 31 de dezembro de 1928, criou a Escola de Engenharia Militar (EsEM), cujo primeiro comandante, o General-de-Brigada **José Victoriano Aranha da Silva**, assumiu em 11 de agosto de 1930, data em que o IME comemora o seu aniversário. Seus cursos iniciais eram nas áreas de



*Casa do Trem - primeiro edifício da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho
(Imagem de domínio público)*

Construção, Eletricidade, Técnico de Artilharia e Química. Sendo suas aulas ministradas ora em edifício da Rua Pinto de Figueiredo, atuais instalações do 1º Batalhão de Polícia do Exército, ora nas salas da Escola Politécnica, no Largo São Francisco, ou ainda em prédio da Rua Moncorvo Filho, a partir de 1937. Somente em 2 de março de 1942 viria a ocupar as atuais instalações na Praia Vermelha, cuja construção fora iniciada quatro anos antes. Tal dificuldade, porém, não impediu que, desde sua criação, a EsEM tivesse marcante atuação no cenário nacional, sobretudo sob a nova denominação de Escola Técnica do Exército (EsTE), atribuída a partir de 21 de dezembro de 1933.

No início da década de 1930, época de grandes transformações políticas e sociais no País, consolidava-se, no âmbito do Exército, a percepção sobre a necessidade de transformação imediata da estrutura agrária da sociedade brasileira predominante até a década de vinte. A convicção acerca da importância de dar marcha a um processo de industrialização do País foi a inspiração, por exemplo, para a criação, em janeiro de 1931, da Comissão Militar de Estudos Metalúrgicos, iniciativa que desencadeou um amplo processo, que culminou com a inauguração, em 1946, da primeira grande usina siderúrgica nacional moderna, a Companhia Siderúrgica Nacional. Considerada marco fundamental da implantação da indústria de base e da modernização da economia do País, essa iniciativa teve no militar engenheiro e professor da EsTE, **Edmundo de Macedo Soares e Silva**, seu grande idealizador e condutor. Nessa mesma década de 1930, foram instaladas várias novas fábricas do Exército, marcando o primeiro ciclo industrial militar, caracterizado por um parque que empregava basicamente tecnologias estrangeiras, sob licença ou adquiridas. No entanto, estas fábricas militares representavam uma porção significativa da indústria nacional em sua época e visavam à implementação de um parque fabril que tornasse o Exército cada vez mais independente de importações.

Nesse contexto, fortalecida pela necessidade, decorrente da participação na 2ª Guerra Mundial, de incremento da atividade industrial subordinada às necessidades bélicas, a EsTE viu-se pressionada por forte demanda de seus egressos, a qual respondeu com a criação de cursos de Engenharia, inéditos no País: de Armamento (1934), de Transmissões (1939) - depois, Comunicações -, Aeronáutica (1939), Metalúrgica (1939), Cartográfica (1941), Industrial e de Automóvel (1947). Com predominância da ênfase experimental e prática implantada na reestruturação de 1937, em detrimento do viés anterior mais teórico, e ao lado dos já existentes cursos de Construção, Química e Eletricidade, do curso de Engenharia Eletrônica, criado em 1952, um ano após o congênere do ITA, que em 1950 absorvera o de Engenharia Aeronáutica, esses cursos compuseram o conjunto da graduação oferecida pelo IME até 1984. Nesse ano, mais uma vez pioneiramente, teve início o curso de



*Primeiro edifício da Academia Real Militar, no Largo São Francisco
(Imagem de domínio público)*

Engenharia da Computação. Em 2006, em recente reestruturação, os cursos de Engenharia ministrados foram reduzidos para seis: Fortificação e Construção, Eletrônica, Mecânica e de Armamento, Química, Cartográfica e de Computação.

O Instituto Militar de Tecnologia foi criado em 1949, já sob a influência da Missão Militar norte-americana, e se instalou em prédio anexo localizado nos fundos do edifício da EsTE. Esse Instituto seria fundido à Escola Técnica, dando origem ao Instituto Militar de Engenharia, em 4 de novembro de 1959. Um ano antes, fora criado, ainda na EsTE, o primeiro curso de pós-graduação lato sensu em Engenharia Nuclear. O IME passaria a admitir, em 1964, civis no âmbito do seu corpo discente, os quais, a partir de 1988, puderam ingressar na carreira militar como oficiais da ativa do Quadro de Engenheiros Militares.

Em 1969, novo marco na história do IME: a implantação dos cursos de mestrado em Química e em Engenharia Nuclear. Outros programas seriam, então, sucessivamente criados: mestrados em Ciência dos Materiais, Engenharia Elétrica e Matemática Aplicada - atualmente Sistemas e Computação -, em 1971; doutorado em Química, em 1972; doutorado em Ciência dos Materiais e mestrado em Engenharia Mecânica, em 1973; especialização e, posteriormente, mestrado em Transportes, em 1977. Atualmente, o ensino de pós-graduação no IME completa-se com o doutorado e o mestrado em Engenharia de Defesa e o mestrado em Engenharia Cartográfica.

Dentre todas as contribuições históricas da EsTE e do IME, talvez o grande legado tenha sido a formação de uma elite técnico-militar de pensamento desenvolvimentista que estaria à frente ou fortemente envolvida nos esforços para o progresso do Brasil, a partir do final dos anos 40 até meados dos anos 80. No plano político, pode-se citar mais uma vez **Macedo Soares**, Ministro da Viação e Obras Públicas do governo **Dutra**, e **Haroldo Correia de Matos**, Ministro das Comunicações do governo **Figueiredo**. No âmbito da gestão nacional da Ciência e Tecnologia, destacam-se, entre outras, as figuras do então Coronel **Armando Dubois Ferreira**, fundador, em 1951, e primeiro vice-presidente do CNPq durante a presidência do Almirante **Álvaro Alberto** e, posteriormente, já como general, Comandante da EsTE, do General **Arthur Mascarenhas Façanha**, presidente do CNPq de 1970 a 1974, e dos Generais **Renato Paiva Rio** e **Aristóbulo Codevilla Rocha**, entre outros, na implantação da FINEP. Na esfera dos grandes empreendimentos tecnológicos do período, tem-se a liderança do General **Francisco de Augusto de Souza Gomes Galvão** e do Coronel **Helvécio Gilson**, na Embratel, e do General **José Antonio de Alencastro e Silva**, na Telebrás. Na concepção das grandes inovações, tem-se a participação fundamental do então Capitão **Alcyone Fernandes de Almeida Junior** na implantação da TV a cores no Brasil. E acima de tudo, deve ser destacado



*Escola Militar da Praia Vermelha
(Imagem de domínio público)*

o grande número de engenheiros altamente qualificados pela EsTE e pelo IME, que se engajaram no grande esforço nacional desse período para promover o desenvolvimento tecnológico e econômico do País. Fomentaram a indústria de base e de bens duráveis, implantaram as telecomunicações, ampliaram a infra-estrutura de transportes terrestres, levaram adiante o Programa Nuclear Brasileiro, participaram do fortalecimento da indústria de material de defesa, etc.

Atualmente, o Instituto Militar de Engenharia esmera-se em manter-se fiel às suas origens e tradições, persistindo em sua missão de formar engenheiros de excelência para o Exército e para a sociedade. Os resultados de todas as avaliações do Ministério da Educação e Cultura (MEC), desde 1995, particularmente a última, o Exame Nacional de Desempenho Escolar (ENADE) de 2005, no qual o IME obteve oito primeiros lugares e um segundo lugar, demonstram que tal objetivo vem sendo alcançado. A sua pós-graduação *stricto sensu*, na eminência de completar 40 anos, busca de forma incessante aprimorar-se, com vistas a proporcionar profissionais qualificados à altura da sofisticada demanda tecnológica e pesquisa científica relevante. Não menos dignas de nota têm sido as contribuições a projetos de desenvolvimento e de engenharia de interesse da Força, particularmente na esfera dos Departamentos de Ciência e Tecnologia e de Engenharia e Construção.

Consciente do desafio que se lhe antepõe, o de conciliar as culturas disciplinar e acadêmica para cumprir a sua “gloriosa e imutável sina de produzir incessantemente resultados qualitativos e inquestionáveis, que o faz vanguardeiro da atualidade e contemporâneo da posteridade”, e reconhecido no cenário acadêmico nacional como paradigma do ensino de Engenharia e Ciências Exatas, o Instituto Militar de Engenharia de hoje aspira, sobretudo, a manter-se à altura e ampliar, no presente e no futuro, o nobre e rico legado de seus antecessores. —

CTEx

CENTRO TECNOLÓGICO DO EXÉRCITO



Fotos: 1º Sgt Monção

CTEx - vista aérea

A pesquisa, desenvolvimento, fabricação e avaliação autônomos de materiais de emprego militar condicionam as aspirações políticas e militares de um país. E.g. Pércia, Grécia, Roma, ..., Rússia, Estados Unidos e China.

A pesquisa e o desenvolvimento no Exército foram institucionalizados em 1946 quando, no âmbito do Ministério da Guerra, foi criado o Serviço de Tecnologia (ST), órgão responsável pela normalização, tecnologia industrial e evolução técnico-científica do material de guerra do Exército.

A partir de 1952, essa Organização Militar evoluiu, recebendo, sucessivamente, as seguintes denominações: Diretoria de Estudos e Pesquisas Tecnológicas (DEPT), Diretoria de Pesquisas Tecnológicas (DPT), novamente Diretoria de Estudos e Pesquisas Tecnológicas (DEPT), Diretoria Geral de Pesquisas e Provas (DGPP) e Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico (DPET).

A denominação atual, Centro Tecnológico do Exército (CTEx), foi formalizada pelo Decreto nº 84.095, de 16 de outubro de 1979.

PROJETOS HISTÓRICOS

O CTEx teve suas origens em uma época em que o domínio da tecnologia de materiais de emprego militar no Brasil era incipiente e grande parte do armamento usado no país era importado. Coube aos integrantes do Arsenal

da Urca, embrião do CTEx, a missão de iniciar não apenas uma limitada fabricação de nosso material bélico, mas a manutenção e a recuperação daquele armamento.

O acelerado avanço tecnológico dos últimos anos fez mudar completamente as características dos meios de guerra modernos. O combatente tem em seu material um elevado grau de agregação tecnológica, que aumenta significativamente seu poder de combate. Diante desse cenário, o Centro Tecnológico do Exército vem atuando no domínio de áreas críticas, como a microeletrônica, a tecnologia da informação, a optrônica e o guiamento e controle. A posse desses conhecimentos permitirá ao país o acesso a tecnologias com severas restrições configuradas por mecanismos de proteção a áreas sensíveis.

A obstinada busca em atender as necessidades em material de emprego militar da Força Terrestre fez do CTEx uma instituição profícua, com importantes trabalhos para o Exército e para o País, fruto do empenho e dedicação de seus profissionais civis e militares em todos os níveis. Entre tantos outros, eis alguns desses trabalhos históricos:

- produção de Lançadores de Foguetes X2;
- fabricação de dez foguetes X20, em parceria com o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), atual Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial;
- integração e montagem de 200 mísseis anti-carro filo guiados COBRA;
- projeto e testes do Míssil Superfície-Ar 3.2 Antiaéreo;
- desenvolvimento da Viatura Blindada de Combate sobre lagartas "Charrua"; e
- desenvolvimento do Carro de Reconhecimento Leve "Jarraraca".

MISSÃO E VISÃO DE FUTURO

O CTE_x é uma Organização Militar Diretamente Subordinada ao Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), cuja missão pode ser sintetizada na pesquisa e desenvolvimento de materiais de emprego militar de interesse do Exército.

Sua visão de futuro consiste em atingir a condição de excelência na pesquisa e desenvolvimento de materiais de emprego militar e concorrer para que o Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército atinja uma capacidade científico-tecnológica que permita à Força Terrestre contribuir para o poder dissuasório do País.

Pertinaz esforço tem sido despendido, pelas atuais gerações de engenheiros militares, no sentido de cumprir a missão regulamentar e de buscar a concretização do enunciado da visão de futuro da OM.

ATUALIDADE

Na atualidade, um conjunto de resultados relevantes pode ser destacado do esforço empreendido pelo CTE_x: míssil I.2 AC; morteiros 60, 81 e 120 mm; munição assistida pré-raiada com propulsão adicional para o morteiro pesado 120 mm; viaturas GAÚCHO e CHIVUNK; sistema C2 em combate; módulo de ensino de guerra eletrônica; radar SABER M60; arma leve anticarro (ALAC); e obtenção experimental de fibra de carbono.

CONCLUSÃO

A chama do desafio a ser vencido, que motiva todos os integrantes, conjugada ao orgulho dos grandes projetos entregues à Força, impulsionam o CTE_x na busca de novas fronteiras de tecnologia.

Neste contexto, o CTE_x realça seus compromissos:

- com sua missão e visão de futuro e com as determinações, orientações e diretrizes do Departamento de Ciência e Tecnologia;

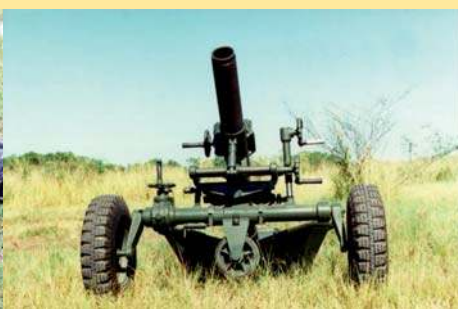
- com o empreendimento de obstinado esforço que contribua para a ampliação do poder operacional da Força Terrestre, levando em conta, sempre, que candidata-se à decadência antes de atingir o ápice o país cujas Forças Armadas não possuam o domínio do ciclo de vida de seus artefatos bélicos; e

- com a busca da autonomia na obtenção de equipamentos e armamentos para o Exército, à luz da assertiva de que pesquisa, desenvolvimento, produção e avaliação autônomos de materiais de emprego militar condicionam as aspirações políticas e militares do Brasil.

E, finalmente, o compromisso de todos os seus integrantes, acreditando que estão contribuindo para a preparação do Exército com vistas à utilização da estratégia da dissuasão, à manutenção da paz, à integração e coesão nacional e ao engrandecimento da Nação e do Estado brasileiro. —



Míssil MSS I.2 AC



Morteiro 120mm



Viatura Gaúcho



Radar SABER M60



ALAC



Sistema C2 em combate

Atividade Industrial dos Arsenais de Guerra

Por intermédio de seus Arsenais de Guerra, a Diretoria de Fabricação vem prestando indelével serviços ao Exército e à Nação nas atividades de fabricação e fomento industrial.

O Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército (SCTEx) objetiva capacitar a Força Terrestre de modo a reduzir a dependência bélica do exterior e o hiato tecnológico relativo aos exércitos mais modernos, bem como modernizar e racionalizar processos administrativos. O Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), sediado em Brasília, é o órgão setorial responsável pelo planejamento, orientação, controle, coordenação, avaliação e execução das atividades do SCTEx.

Entre suas Organizações Militares Diretamente Subordinadas (OMDS), destaca-se a Diretoria de Fabricação (DF) instalada no 7º andar do Palácio Duque de Caxias, no Rio de Janeiro. A DF, ora como Diretoria de Recuperação, ora como Fabricação e Recuperação, e agora, novamente adotando sua denominação histórica, vem prestando indeláveis serviços ao Exército e à Nação nas atividades de fabricação e fomento industrial desde 1946.

Hoje, a DF conta com o Arsenal de Guerra do Rio (AGR) e com o Arsenal de Guerra de São Paulo (AGSP) para execução das atividades de fabricação, modernização, revitalização e recuperação de Material de Emprego Militar (MEM) com nacionalização de peças, quando necessário. Outra atividade que caracteriza o subsistema de fabricação é a de confecção de protótipos e lotes-piloto de produtos



Revitalização das VBTH

originários de projetos de pesquisa e de desenvolvimento, e da engenharia aplicada dos próprios Arsenais.

ARSENAL DE GUERRA DO RIO

Localizado no Caju desde 1902, o Arsenal conta com uma estrutura fabril instalada de máquinas e equipamentos que se segmentam nas áreas de Estudos e Projetos de Engenharia, Manufatura Industrial, e Comunicações e Optrônicos.

Estudos e Projetos de Engenharia

A Divisão de Estudos e Projetos de Engenharia é o setor do Arsenal responsável pela execução da Engenharia do Produto e da Engenharia do Processo. Na primeira, gerencia projetos, confecciona desenhos técnicos, relaciona peças, subconjuntos e conjuntos, monta as “árvores do produto” e os memoriais descritivos. Na outra, elabora o planejamento do processo produtivo.

A Divisão dispõe da tecnologia PLM (Product Lifecycle Management – Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto) que integra os aplicativos CAD / CAM / CAE.

Manufatura Industrial

É o setor responsável pelas atividades de usinagem, serralheria, tratamento superficial, fundição e montagem



Foto: 3º Sgt. Wilson - AGSP

EE-11 Urutu - AGSP

ARSENAL DE GUERRA DE SÃO PAULO

Mais novo entre os Arsenais do Exército Brasileiro, o AGSP foi criado em 1957. Suas missões englobam atividades de manutenção em todos os escalões, nacionalização, fabricação de protótipos e lotes-piloto.

Atividades de Fabricação e de Manutenção

Para a fabricação, o AGSP conta com oficinas de usinagem, serralheria industrial, tratamento galvanotécnico. Opera uma linha de montagem de grupos-geradores eletrogêneos (GGE) a diesel e uma Seção de Fabricação de Artigos em Fibra de Vidro.

Sua Seção de Fabricação de Material de Intendência possui um portfólio abrangente de produtos que vai desde colchões e travesseiros de espuma, passando por bolsas e sacos em lona e estojos de binóculos, até uma linha especial de material de campanha composta de cama, lavatório e latrina. O AGSP é o único fabricante nacional de redes modulares de camuflagem com material antichama, antimoho e baixa reflectância ao infravermelho.

Para as atividades de manutenção, o AGSP conta com oficinas de armamento leve, Engenharia, Comunicações e de Intendência. Destacam-se os trabalhos de recuperação de capacetes balísticos com adaptação de almofadas internas e os diversos projetos de recuperação de canhões e obuseiros cujas vedações são modernizadas com emprego de material de última geração.

Programa de Revitalização

Foram necessários três anos, a partir da Reunião Decisória Especial que determinou a implantação de um Programa de Revitalização das VBR EE-9 Cascavel e VBTP EE-11 Urutu, para que se concluíssem os estudos e se investissem os recursos para a criação de um imponente parque industrial dotado de oito pavilhões e 3.000 m² de piso industrial, cinco pontes rolantes, duas cabines industriais de pintura, uma de jateamento e uma ampla quantidade de maquinário e ferramental.

Desde o final de 2001, já foram entregues ao Exército Brasileiro 150 viaturas revitalizadas. O conceito de revitalização repousa em três alicerces principais, quais sejam: uma total abrangência das atividades de manutenção, um detalhamento pormenorizado dessas atividades e grande responsabilidade técnica em proporcionar à viatura confiabilidade satisfatória para a tropa.

DESAFIOS VENCIDOS E PERSPECTIVAS

A Diretoria de Fabricação e seus Arsenais vêm enfrentando e vencendo diversos desafios ao longo dos tempos. Entre os mais recentes, e ainda indelével na memória estão:

do armamento. Para isso, conta com as seções de Serralheria e de Tratamento Superficial.

Na Seção de Serralheria são executadas a fabricação e a recuperação de estruturas e produtos que necessitem de corte, conformação e soldagem metálica. Empregam-se modernas tecnologias, como o corte-plasma, que possibilita separar materiais metálicos de até 15 mm de espessura. Na Seção de Tratamento Superficial realiza-se a proteção superficial (fosfatização e pintura) das peças.

Comunicações e Optrônicos

A Divisão de Comunicações realiza as atividades relacionadas à manutenção de instrumentos, fontes de alimentação, geradores de sinais, conjuntos telefônicos dos conjuntos-rádio das comunicações táticas, tanto da família HF que opera com modulação AM/SSB e faixa de frequência de 2 a 30 MHz como da VHF.

A Divisão de Optrônicos, inaugurada em 1996, foi a pioneira na recuperação de optrônicos da Força Terrestre. Hoje é referência, cooperando com as demais Organizações Militares tanto na formação de mão-de-obra especializada como pela realização de visitas e estágios de manutenção. Funcionam, atualmente, a linha de montagem dos óculos e monóculos de visão noturna e o setor de recuperação de material optrônico.

Morteiro Pesado 120 mm Raiado (Mrt P 120 M2 R) do AGR

Foto: 1º Sgt Valentim



Mrt P 120 M2 R

Trata-se de uma arma de concepção atual de grande mobilidade. Foi projetada para fornecer amplo poder de fogo para tropas de pronto emprego em qualquer Teatro de Operações. Pode ser tracionada por viaturas de 3/4 t e admite transporte multimodal (aéreo, rodoferroviário, marítimo, fluvial), além de helitransporte e lançamento de pára-quedas. Admite a utilização de munição 120 mm, de padronização internacional, para morteiros de alma lisa ou raiada. Já foram entregues 77 peças à Força Terrestre.

Revitalização e apoio à MINUSTAH no AGSP

Todas as VBTP EE-11 Urutu em operação no Haiti foram revitalizadas no AGSP. A contribuição do Arsenal, entretanto, é bem mais ampla: preparação técnica das equipes de mecânicos e motoristas, envio de equipes de apoio direto, supervisão e coordenação de diversos trabalhos de modificação de viaturas. Houve a entrega de duas viaturas Urutu com lâminas tipo "limpa-trilhos" para remover obstáculos à progressão dos comboios; e um Urutu Ambulância UTI com equipamento médico de última geração e climatizado. Todas as viaturas foram equipadas com proteções balísticas para o motorista e o atirador, produtos resultantes do trabalho do AGSP.

Portanto, devidamente escorado num histórico de vitórias e de cumprimento de missões as mais complexas, o subsistema de fabricação pode ser considerado um veterano no enfrentamento de desafios. As perspectivas disponíveis nos tempos atuais, de rápida transformação tecnológica, exigem vigilância e aperfeiçoamento constantes. Vigilância para acompanhar a evolução tecnológica e se reestruturar, quando necessário; e o aperfeiçoamento objetivando a garantia de constante capacitação de seus integrantes. ➡



VBTP EE-11 Urutu revitalizados e modificados para a MINUSTAH

Foto: 3º Sgt Wilson - AGSP

IMBEL

Empresa Estratégica de Produtos de Defesa

Desde de 2005, com a criação e consolidação do Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército, a Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL) faz parte do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército como a vertente fabril. Em parceria com o Centro Tecnológico do Exército, as fábricas da empresa participam ativamente do desenvolvimento de novos materiais de emprego militar para a Força Terrestre, os quais, no futuro, poderão ser novos itens de suas linhas de produção.

A garantia de recursos financeiros, por um período determinado, até alcançar a auto-suficiência, abre uma nova página para a IMBEL, que pode recuperar e aprimorar a capacidade produtiva de suas cinco fábricas. Recursos estes que garantem o pagamento do pessoal e das dívidas acumuladas ao longo dos últimos anos.

ATIVIDADES DAS FÁBRICAS DA IMBEL

Fábrica Estrela

Localizada na cidade de Magé (RJ), sua fundação data de 1808, tem por missão fabricar acessórios para explosivos, pólvora negra e explosivos.

Um dos principais produtos é o RDX, explosivo básico das composições da carga de ruptura das cabeças de guerra das munições da artilharia. Sua planta é a única existente na América Latina.

No ano de 2009, está prevista a construção de uma planta de HMX, que é um outro explosivo, semelhante ao RDX, porém capaz de ser empregado em mísseis de longo alcance.



IMBEL – Fábrica da Estrela

Ainda para munição de artilharia, a Fábrica Estrela produz pólvora negra militar, reforçadores, cápsulas iniciadoras e artifícios traçantes.

Fábrica Presidente Vargas

Situada na cidade de Piquete (SP), foi fundada em 1909, com a missão de fabricar pólvoras, propelentes e explosivos de uso militar.

Possui uma diversificada linha de produtos estratégicos, tais como: nitrocelulose e nitroglicerina - matérias-primas básicas para fabricação de pólvoras e propelentes; pólvoras para uso em munições de obuseiros, canhões, morteiros, armas anticarro, fuzis, carabinas, pistolas e revólveres; grãos propelentes para foguetes e mísseis; e explosivos plásticos e de ruptura - TNT.

As únicas linhas de produção de nitroglicerina e TNT atualmente em funcionamento no Brasil estão nessa Unidade Fabril.

Fábrica de Juiz de Fora

Sediada na cidade de Juiz de Fora (MG), teve sua fundação em 1934, e produz foguetes e munições de grande calibre para obuseiros, canhões, morteiros e armas anticarro.



Fábrica da Estrela – prédio histórico



Fábrica Presidente Vargas



Fábrica de Juiz de Fora

Possui tecnologia própria, desenvolvida ao longo de mais de 70 anos de experiência, com qualidade assegurada por Certificado de Sistema da Qualidade NBR ISO 9001 na produção e serviços pós-entrega para material bélico aeroespacial, foguetes e munições de calibres 40 a 120 mm e suas respectivas embalagens. Está ainda capacitada a produzir uma linha de produtos de cutelaria: facas, facões e machadinhas.

Além de material de defesa, está capacitada para fornecer ferramentas de produção e controle, serviços de radiografia industrial, tratamento térmico e superficial de metais. Fornece ainda serviços laboratoriais, mecânicos, metalográficos e balísticos para clientes nacionais e estrangeiros.

A Fábrica de Juiz de Fora está ainda desenvolvendo os seguintes novos produtos: Tiro 84mm SR AE AC, Tiro 81mm AE M5, Tiro 60mm AE M4 e Tiro 120mm AE PR PA.

Fábrica de Itajubá

Fixada em Itajubá (MG), com fundação em 1935, fabrica pistolas e fuzis para uso das Forças Armadas e Forças Policiais.

Como parte da reformulação estratégica pela qual passa a Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL), foi desenvolvido na Fábrica de Itajubá (FI) o Fuzil 5,56 - IMBEL MD97 e um novo modelo de pistola com armação em polímero.

O Fuzil 5,56 - IMBEL MD 97 é um fuzil leve de assalto em calibre 5,56x45mm. Projetado dentro do conceito de otimização de peso e máximo poder de fogo, visa a ser a arma-base do soldado de Infantaria que opera em condições adversas e em restritas situações de apoio logístico.



Fuzil 5,56 - IMBEL MD 97

A pistola de polímero, embora seja uma realidade desde os anos 70, é um marco para a IMBEL, pois rompe com um paradigma tecnológico até então utilizado na fabricação das pistolas - a usinagem de metais.

A fabricação de pistolas pela FI teve início nos anos 70 com a necessidade de o Exército Brasileiro transformar suas pistolas .45 em calibre 9 mm. Vários anos se passaram para que a FI passasse de uma mera depositária dos desenhos da pistola, recebidos do Exército Brasileiro, à maior fabricante e exportadora da América Latina de pistola .45 M911, com mais de 100 versões diferentes. As inovações na área de materiais, contudo, se limitaram às combinações de aços e ligas leves.

Do mesmo modo, existe outro projeto em curso, que tem como base o modelo M911, com modificações na maior capacidade do carregador, segurança e, em especial, no menor peso. Isso é consequência da armação fabricada a partir de um inserto obtido pelo processo de moldagem por injeção metálica (MIM, *metal injection molding*), sobreinjetado com polímeros de nova geração.

O projeto vem sendo conduzido utilizando modernas ferramentas de engenharia, que permitem a simulação computacional de diversas fases do ciclo de vida do material desde a sua concepção até a sua fabricação. Dessa forma, modelos tri-dimensionais paramétricos, criados no computador, tornam-se protótipos reais por meio dos quais se podem avaliar requisitos de ergonomia e desenho. Da mesma forma, o processo de fabricação, montagem e funcionamento pode ser simulado e as informações podem ser recebidas e transmitidas aos envolvidos no projeto dentro de um ambiente



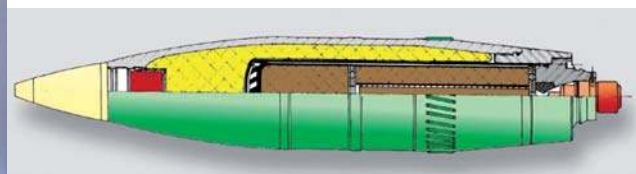
Tiro 84mm SR AE AC



Tiro 81mm AE M5



Tiro 60mm AE M4



Tiro 120mm AE PR PA



Modelo computacional 3D gerado no aplicativo Pro-Engineer

de engenharia simultânea.

Os requisitos de projeto estão exigindo a implementação de novas tecnologias e processos não só na FI como também nos seus fornecedores. O inserto metálico utilizado nesse projeto, por exemplo, é hoje a peça MIM de maior peso, dimensão e complexidade fabricada no Brasil. A forma integrada de atuação das diversas áreas da IMBEL e de seus fornecedores permitiu que, em maio de 2008 fosse montado o primeiro protótipo saído da cadeia produtiva.



Protótipo da pistola de grande capacidade IMBEL com armação em polímero



Inserto metálico fabricado pelo processo MIM

Longe de ser a conclusão do projeto, o protótipo permitirá determinar eventuais correções e ajustes no produto e nos processos.

Cabe ressaltar que o caráter singular do projeto pode não revelar, em uma análise superficial, vantagens e benefícios considerados estratégicos para a Direção da IMBEL, tais como: aumento do faturamento; redução da dependência de exportação; aumento na quantidade vendida no mercado civil e policial; aumento na quantidade vendida para o Ministério da Defesa; aumento da oferta de um novo produto; entrada em um novo segmento de mercado; desenvolvimento de novos produtos de polímero; redução de tempo e de custos de produção; aumento da

capacitação dos recursos humanos; aumento da auto-estima e do moral dos recursos humanos; modernização do parque de engenharia e produção; diminuição da vulnerabilidade em relação à flutuação do dólar; incorporação da utilização de novas tecnologias nos processos de fabricação e materiais; novo produto com potencial de exportação para novos clientes; aperfeiçoamento da engenharia de projeto de armas; e otimização do uso da planta.

Fábrica de Material de Comunicações e Eletrônica

Estabelecida na cidade do Rio de Janeiro (RJ), foi fundada em 1939. Sua missão é fabricar e desenvolver sistemas operacionais computadorizados, equipamentos rádio (Transceptores HF e VHF), centrais e telefones. Presta serviços de testes elétricos, mecânicos e ambientais, montagem de placas de circuito impresso com componentes convencionais e SMD e de tratamentos superficiais.

Seu mais novo lançamento foi o Rádio TRC 1193 - Rádio Mallet, nas versões veicular e de uso individual, o qual está sendo testado para adoção do Exército Brasileiro ainda em 2008. Vem trabalhando também no desenvolvimento de um rádio definido por software (RDS).

Pelo que foi visto em cada Fábrica, procurou-se enfatizar que, apesar das dificuldades, a IMBEL não perdeu o foco de Empresa Estratégica de Produtos de Defesa. Ela está em condições de se estruturar, em curto prazo, para atender às necessidades imediatas das Forças Armadas em inúmeras áreas e de compor como é sua destinação, o Núcleo da Base Industrial de Defesa, que está sendo consolidado pelo atual governo com atuação marcante do Ministério da Defesa e do Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. —

A Nova Família de Blindados

Os primeiros veículos blindados surgiram como arma de combate no final da I Guerra Mundial. Sua participação no conflito foi inexpressiva. Foram fabricadas poucas unidades, a operação iniciou-se apenas em meados de 1918 e a autonomia extremamente baixa dificultaram seu emprego. O A7V alemão, por exemplo, chegava a pesar 160 toneladas e tinha velocidade máxima de 8km/h. Com o contínuo desenvolvimento dessa classe de armas bélicas, elas tornaram-se mais ágeis, seguras e eficazes no combate. Veículos como esses foram incorporados aos quadros operacionais e às doutrinas das Forças Armadas. Sua importância cresceu e, junto com ela, o número de unidades fabricadas em todo o mundo. São atualmente consideradas uma peça indispensável na maioria das operações terrestres.

O Exército Brasileiro, por intermédio do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), possui um programa estruturado de desenvolvimento de uma nova Família de Blindados Médios de Rodas. O programa conta com estudos de blindagem, ergonomia, armamentos, componentes automotivos e de condicionantes de mercado. Com o conhecimento gerado nesse processo, elaborou-se um critério de seleção de empresas para o desenvolvimento nacional de blindados. Com o apoio da Fundação Ricardo Franco assinou-se contrato, no final de 2007, com a empresa selecionada, a IVECO do Brasil, por um período de quatro anos, para o desenvolvimento e a produção das primeiras unidades blindadas.

A empresa é responsável pela plataforma mecânica e integração dos subsistemas do veículo. O projeto conta com recursos do próprio Exército e de convênio firmado com a FINEP, Financiadora de Estudos e Projetos, que fornecerá parte dos recursos necessários à pesquisa e desenvolvimento.

Os contratos firmados entre o DCT, a IVECO do Brasil, a Fundação Ricardo Franco e a FINEP incluem o desenvolvimento e a fabricação de um lote-piloto de 16 unidades da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal, 6x6, que servirá de plataforma base para as demais oito versões da mesma família. Entre as outras versões estão a de reconhecimento, ambulância, comunicações,

A Família de Blindados Média de Rodas atende os requisitos de:

- Desenvolver elevadas velocidades em estradas e em terreno variado;
- Proteção contra minas anti-carro;
- Baixa pressão sobre o solo e alta mobilidade tática através campo;
- Desenho compacto ideal para melhor desempenho em áreas urbanas e estreitas;
- Capacidade anfíbia sem preparação;
- Simplicidade, robustez e alto índice de nacionalização;
- Alta confiabilidade facilitando as atividades de logística e manutenção, garantindo baixo custo durante o ciclo de vida do material.
- Transportabilidade aérea C-130;
- Baixa silhueta, baixa assinatura térmica e Radar;

VERSÕES

Transporte Pessoal



Viatura Oficina



Morteiro 120mm



Reconhecimento



Ambulância



Viatura Socorro



Posto de Comando



Comunicações



Diretora de Tiro



Departamento de Ciência e Tecnologia - Pç. Duque de Caxias, nº 25 - 7º andar - CEP 20221260
Rio de Janeiro, RJ - Tel. +55 021 2519-5345 / 5316

comando, diretora de tiro, socorro, oficina e morteiro. Como um dos objetivos do projeto é promover o avanço do domínio tecnológico por parte do Exército, os contratos já assinados prevêem transferência de tecnologia para a Força. Consta ainda que todo o conhecimento gerado nesse desenvolvimento será de propriedade intelectual do Exército.

O contrato de quatro anos com a empresa divide-se em dois anos de desenvolvimento, um de avaliação de protótipo e o último para produção do lote-piloto de 16 veículos. As atividades ocorrerão nas unidades da empresa instaladas em Minas Gerais, sendo a gerência do projeto a cargo do DCT.

A viatura de transporte de pessoal será empregada de forma semelhante aos modelos URUTU, fabricados aqui no Brasil, nas décadas de 70 e 80, pela extinta Engesa. O URUTU tornou-se popular por sua alta mobilidade, autonomia e versatilidade. De cerca de 880 unidades fabricadas pela empresa, 220 foram adquiridas pelo Exército e Marinha do Brasil, e as demais exportadas para diversos países como Iraque, Jordânia, Colômbia e Venezuela. Hoje com uma média de 30 anos de uso pelo Exército, esses modelos não mais atendem a diversos requisitos operacionais como os de proteção dos ocupantes, proteção antiminas e mobilidade atualmente exigidos.

Não apenas pela defasagem dos modelos empregados,

EXÉRCITO BRASILEIRO

Departamento de Ciência e Tecnologia



VBTP-MR



Estudo conceitual

Família de Blindados Média de Rodas

mas também pelo poder dissuasório imposto pela supremacia militar com o domínio tecnológico, o projeto é uma necessidade para manutenção da paz e soberania da nação. Graças às suas características intrínsecas de flexibilidade operacional, o veículo poderá ser empregado também em missões de defesa externa, de garantia da lei e da ordem, e de garantia da paz a serviço da Organização das Nações Unidas (ONU).

A plataforma automotiva do veículo é o objeto do contrato com a empresa, assim como a integração dos demais grandes sistemas (blindagens adicionais, comunicações móveis e armamento), que estão a cargo do Exército Brasileiro. Para os estudos da blindagem, o projeto é apoiado com as atividades desempenhadas no Centro de Avaliações do Exército (CAEx). A Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL) desenvolverá e fornecerá o sistema de comunicações, e os estudos acerca do armamento da viatura estão sendo conduzidos pela gerência do projeto, com colaboração da Diretoria de Fabricação, por meio do Arsenal de Guerra do Rio (AGR). A gerência do projeto consultou também a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO) para esclarecer detalhes doutrinários sobre o emprego de viaturas como esta.

"As maiores dificuldades do projeto encontram-se no esforço ao atendimento de objetivos conflitantes", como esclarece a equipe do projeto. "Obter o maior nível de

proteção possível, com armamento mais eficaz e ainda garantir a fluidez, a aerotransportabilidade (C-130) e o baixo custo do veículo são verdadeiros desafios de engenharia.", completam.

Conforme Requisitos Operacionais Básicos do Exército, as viaturas devem ser capazes de equipar-se com canhão automático de médio calibre ou metralhadora calibre 12,7mm(.50"), ambos com lançadores de granadas fumígenas. A versão com metralhadora será também anfíbia. Um dos requisitos do armamento é a chamada estabilização, função em que o alvo continua na mira mesmo com vibrações e choques do veículo. Graças à estabilização, também é possível obter o máximo desempenho do sistema de perseguição de alvo. O sistema baseia-se no processamento de imagens, de câmeras térmicas e convencionais para fixar alvos mesmo com estes e o próprio atirador em movimento.

Entre outros equipamentos estão os dispositivos de visão diurna/noturna, sistema de gerenciamento de campo de batalha, navegação GPS e inercial, rádio tático VHF, telêmetro laser, ar condicionado, proteção contra gases e guincho. A viatura transportará um total de 11 militares, sendo um atirador e um motorista, como tripulação.

Outro objetivo do projeto é a nacionalização da fabricação do maior número possível de componentes do veículo e fomento às indústrias de base para produção de insumos com aplicação como material de emprego militar. A principal dificuldade para as indústrias está na sazonalidade das encomendas requisitadas pelas Forças Armadas. Não é economicamente viável para as empresas a montagem de uma planta para atender apenas a demandas após décadas de recesso. Logo, esta nacionalização constitui mais um desafio para o programa. Uma das alternativas estudadas está no licenciamento de empresas nacionais para a produção desses insumos. Esse processo é necessário pois garante à nação uma independência do mercado e das políticas internacionais, além de tornar nossa logística de manutenção e atualização de equipamentos mais ágil, segura e eficaz. ➡



Viatura blindada de transporte de pessoal (protótipo)

Projeto Comando e Controle (C2) da Força Terrestre

O Projeto de Comando e Controle em Combate é a iniciativa oficial do Exército Brasileiro na área de Tecnologia da Informação (TI) aplicada em apoio às operações. Iniciado em 2002, com estudos realizados no Estado-Maior do Exército, o Projeto C2 em Combate é a materialização de um antigo anseio, qual seja, o de dotar a Força Terrestre com um sistema moderno de comando e controle operacional, utilizando recursos computacionais em larga escala.

O Programa C2 em Combate é o produto em software inserido na modernização do Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre, e vem sendo desenvolvido, de forma integrada, por órgãos localizados em diversos pontos do País. A colaboração de todos estes órgãos no desenvolvimento dos módulos do sistema foi fundamental para o estabelecimento de uma plataforma de desenvolvimento moderna, sobre a qual novos aplicativos podem ser construídos com um mínimo de esforço.

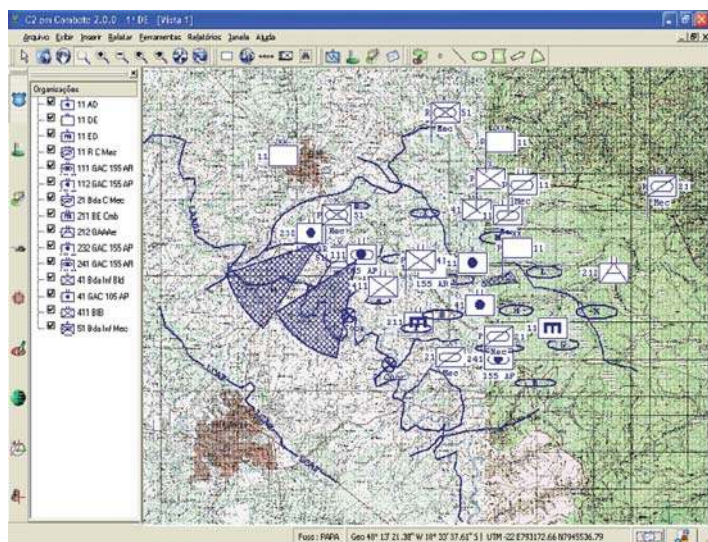


A união faz a Força!

Órgãos envolvidos no Projeto C2 em Combate

PROGRAMA C2 EM COMBATE

O C2 em Combate, seguindo orientação do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) para o uso de *softwares* livres, é um programa de computador que



Programa C2 em Combate em manobra escolar

funciona tanto no ambiente *Linux* quanto em *Windows*. Seu objetivo principal é fornecer ao Comando, em qualquer nível hierárquico, a capacidade de realizar planejamentos operacionais, acompanhar o desenvolvimento do combate e intervir com oportunidade, valendo-se de uma gama de meios automatizados para estas tarefas.

Buscando adaptar-se à realidade dos escassos recursos financeiros, o programa foi desenvolvido tendo como meta o baixo custo de distribuição, ou seja, não existe a necessidade de aquisição de nenhum programa especial para que o C2 em Combate possa funcionar nas unidades militares.

Entre as inúmeras funcionalidades que o programa disponibiliza a seus usuários, destacam-se os seguintes recursos :

- ✓ visualização de cartas e mapas digitais e imagens de satélite, com a superposição dos planejamentos, unidades de combate e outros elementos de interesse para a manobra;
- ✓ relatórios logísticos e operacionais;
- ✓ planejamentos e calcos dos diversos sistemas operacionais (Manobra, Inteligência, Logística, Defesa Antiaérea, etc);
- ✓ mensagens curtas;
- ✓ autenticação por certificados digitais e criptografia; e
- ✓ recursos de apoio à decisão.

Assim sendo, o Programa C2 em Combate é uma excelente ferramenta para o exercício da sincronização dos sistemas operacionais de combate. Sua utilização nas escolas militares em exercícios de simulação poderá fornecer aos alunos uma ampla visão dos acontecimentos em combate e a intensa necessidade de planejamento e coordenação das ações.

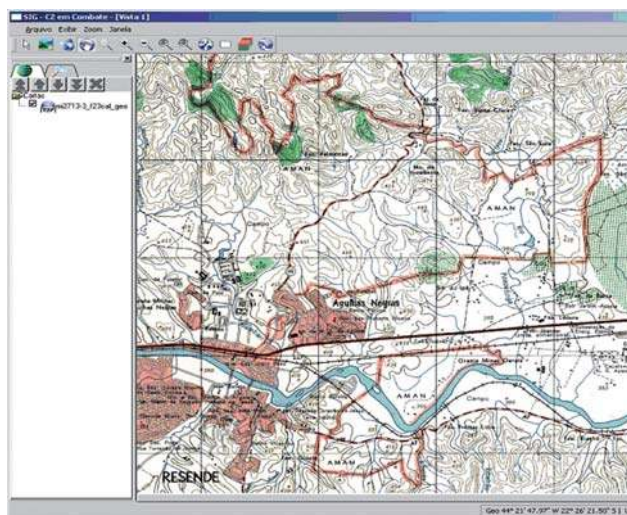
PLATAFORMA DE DESENVOLVIMENTO

Com o crescimento do projeto e a ampliação constante das funcionalidades, surge agora um novo desafio para o sistema de comando e controle da Força Terrestre - tornar-se uma plataforma básica de desenvolvimento para novos sistemas.

Esta característica propiciará ao Exército Brasileiro uma agilidade sem igual na construção de novos aplicativos. Por intermédio de um moderno processo de engenharia de *software* e do desenvolvimento em componentes (módulos), a criação de novos programas ficará cada vez mais facilitada.

A construção modular do Programa C2 em Combate permite que sejam retirados alguns componentes do sistema para a criação de um novo produto. Acima, vê-se uma tela do visualizador de mapas do C2 em Combate sem as funcionalidades de controle de tropas militares, logística, operações, etc. Nesse caso, o programa serve apenas para a visualização dos mapas e dados cartográficos oriundos da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército e de outros órgãos.

Esse potencial conferirá ao Exército a capacidade de produzir sistemas cada vez melhores e mais rápidos, como se pode ver, logo abaixo, no sistema desenvolvido pelo Centro Integrado Guerra Eletrônica para o emprego desde o tempo de paz e em operações.



Visualizador de mapas do Programa C2 em Combate

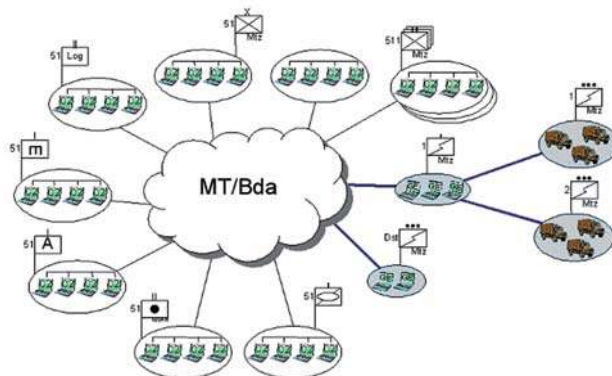
PROJETO COLINA

A Tropa de Guerra Eletrônica (GE) do Exército Brasileiro, responsável por explorar a fonte de sinais na atividade de inteligência militar, constitui-se em um dos elos da rede de sensores de que o Comandante pode dispor para a produção de conhecimentos de interesse para o Combate.

Além disso, as forças militares empregadas em uma determinada operação precisam alcançar uma visão comum

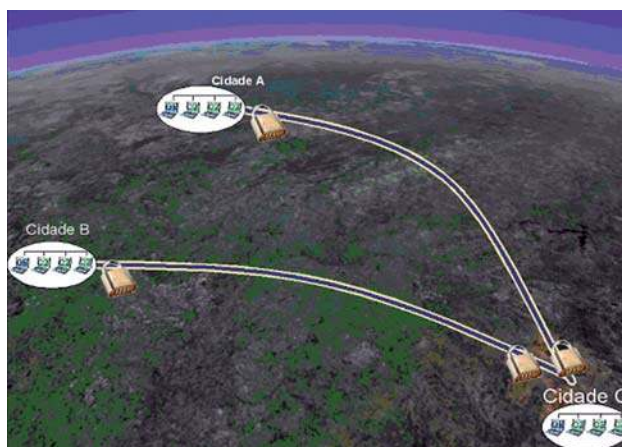
sobre o ambiente e todos os fatores que possam influenciar o desenvolvimento das ações militares. A Consciência Situacional Compartilhada é um dos atuais paradigmas do Comando e Controle moderno, tanto para a condução de operações de guerra como de não-guerra.

O Projeto Colina é o Sistema de Tecnologia da Informação que a tropa de GE dispõe para prover aos seus elementos funcionalidades de comando e controle, banco de dados, informações geográficas e comunicações voltadas à atividade de inteligência com base na fonte de sinais. O Colina atinge interoperabilidade máxima com o Sistema de Comando e Controle de Força Terrestre - Programa C2 em Combate - e destaca-se por ser um aplicativo personalizado para os elementos de GE.



Tropa de Guerra Eletrônica totalmente integrada ao Programa C2 em Combate da Força Terrestre

O emprego de criptografia de uso exclusivo do Exército Brasileiro, desenvolvida na própria Força, confere segurança diferenciada, sem perder as vantagens da interoperabilidade com outros sistemas. A descentralização do emprego da tropa, assim, pode contar com comunicações seguras fim-a-fim, formando uma rede segura para o trânsito de informações sigilosas.



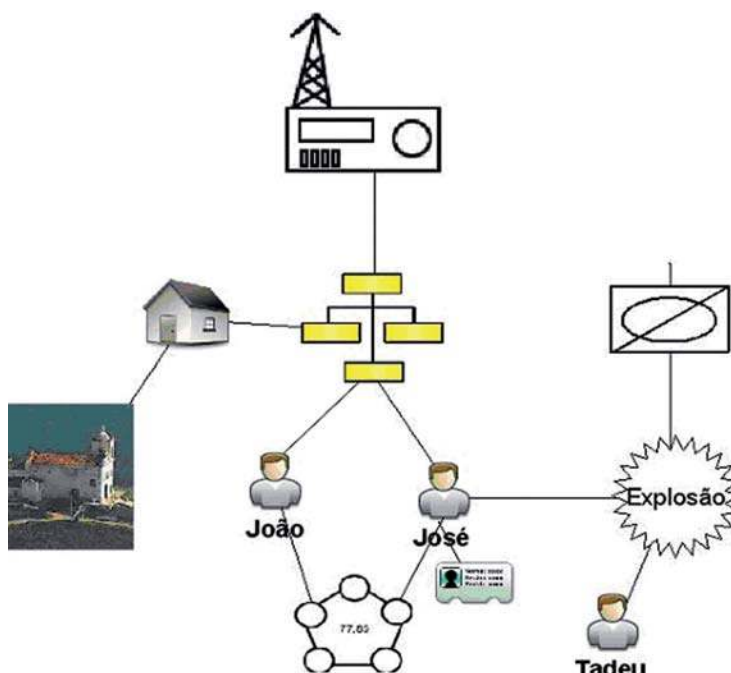
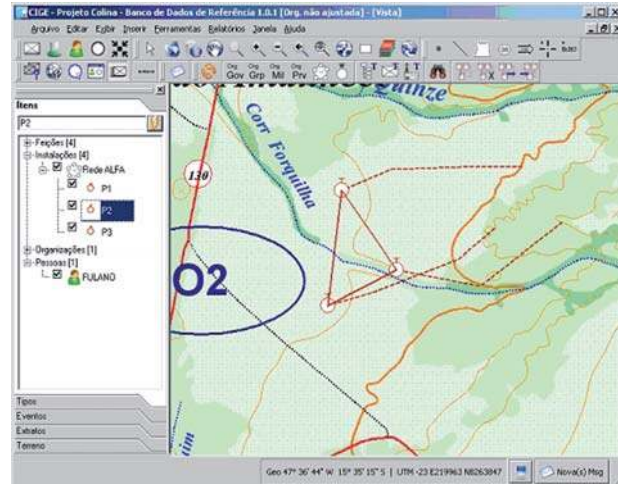
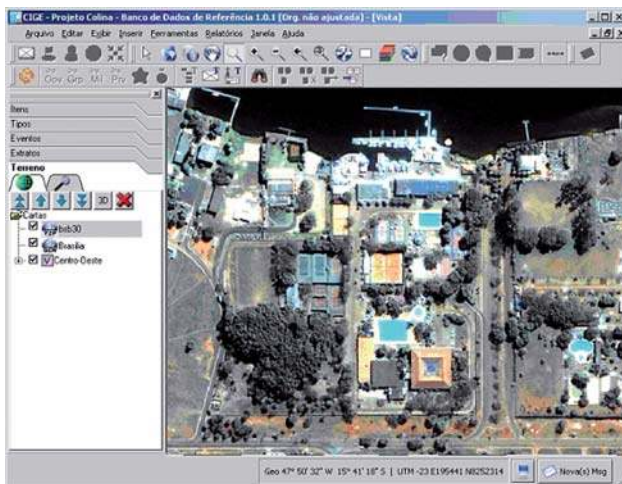
Rede Privada Criptografada

O Projeto Colina disponibiliza ferramentas de análise e correlação de informações para que a agregação de novos conhecimentos aos dados oriundos da fonte de sinais seja

mais rápida e segura. Assim, torna-se possível a fusão de dados com base em informações geográficas sobre as redes de comunicações inimigas.

O moderno Sistema de Informações Geográficas do

Programa C2 em Combate amplia a capacidade de análise espacial da Tropa de Guerra Eletrônica, aumentando a qualidade dos conhecimentos produzidos pela fonte de sinais.



Ferramentas para associação, fusão e correlação de dados, informações e terreno

CONCLUSÃO

O Programa C2 em Combate, com sua estrutura moderna e flexível, dá início a uma nova família de aplicativos. Esse paradigma poupará recursos humanos e materiais, além de agilizar o processo de desenvolvimento de sistemas de natureza semelhante.

O atual emprego dos módulos do C2 em Combate nos sistemas de Guerra Eletrônica e de Informações

Geográficas comprova o sucesso da abordagem e promove o surgimento de sistemas modernos e compatíveis entre si. Novas necessidades nas áreas de Inteligência Militar e Simulação do Combate estão surgindo e, num futuro bastante próximo, o Exército contará com sistemas modernos, de qualidade, interoperáveis e, acima de tudo, BRASILEIROS! ➡

“PROGRAMA C2 EM COMBATE, O PRECURSOR DE UMA GRANDE FAMÍLIA.”



O Biodiesel na Amazônia

Participação do CTE_x

Em alinhamento às diretrizes governamentais, no âmbito da pesquisa e do desenvolvimento de combustíveis renováveis a partir de biomassa, especialmente biodiesel, com o objetivo de substituir o diesel mineral gradativamente, o Centro Tecnológico do Exército (CTEx) vem realizando pesquisas com biodiesel à base de palma, conhecida como dendê. Tal iniciativa é resultado de convênio assinado com as Centrais Elétricas Brasileiras S. A. (ELETROBRÁS), Fundação Ricardo Franco (FRF), Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto Militar de Engenharia (IME) e a empresa de motores a diesel MTU do Brasil Ltda.

Sendo o dendê uma oleaginosa abundante na região Norte do País, espera-se poder aplicar os resultados alcançados em comunidades isoladas da Amazônia, a fim de prover energia elétrica em estações geradoras (que hoje trabalham com diesel) utilizando somente os insumos disponíveis na região. A estratégia do uso da infra-estrutura e do conhecimento local visa a propiciar o aumento da renda familiar, com ênfase no desenvolvimento da agricultura e conseqüente fixação da população rural em suas localidades de origem, diminuindo, assim, o êxodo rural.

Para tal, será projetada e construída uma unidade de produção de biodiesel no Departamento de Engenharia Química do IME, com capacidade para 700 litros por turno de oito horas. Uma segunda vertente do projeto irá

estudar o aproveitamento dos rejeitos e subprodutos da cadeia produtiva do óleo de dendê e do biodiesel. O processo utilizado será a transesterificação, via rota etílica, executado pelo Departamento de Engenharia Química da UFPA. Amostras desse biodiesel, assim como do óleo de dendê, sofrerão análises para controle da qualidade segundo as normas vigentes, por parte do Departamento de Química da UFPA. Uma vez processado, parte desse biodiesel será destinado ao Departamento de Engenharia Mecânica da UFPA, que será responsável por um trabalho de análise e monitoramento de grupos geradores de diesel de baixa potência, por meio de ensaio em laboratório compreendendo um montante de 3.000 horas com B100 (biodiesel puro). A outra parte desse biodiesel, processado, será enviada ao CTEx.

O Laboratório de Motores da Seção de Blindados e Viaturas Militares do CTEx, em conjunto com o Departamento de Engenharia Mecânica do IME, com a MTU do Brasil, e ainda com as empresas colaboradoras Robert Bosh e a Chevron do Brasil (Texaco), realizará ensaios em seu banco dinamométrico com um motor diesel Mercedes Benz, com potência de 320 KW, operando com biodiesel em regime estacionário. Nesses ensaios o objetivo é monitorar, analisar e propor soluções para eventuais problemas causados por esse novo combustível a partir do monitoramento da potência do motor, do desgaste de seus componentes e da bomba injetora, das emissões de gases

e do comportamento do óleo lubrificante durante os ensaios. Os testes serão realizados em três etapas: a primeira utilizando B100 com duração de 1.000 horas; a segunda e a terceira utilizando as misturas com diesel mineral nas proporções 20% (B20) e 5% (B5) de biodiesel, com duração de 20 horas cada, a fim de avaliar o desempenho do sistema.

Com previsão de término dos trabalhos para o final do ano de 2009, o CTEEx pretende contribuir para o estudo da viabilidade técnica e econômica necessária à substituição do óleo diesel pelo biodiesel. Esse novo combustível seria destinado aos grupos geradores das comunidades isoladas da Amazônia, impulsionando a produção regional, trazendo benefícios como a redução da logística de transporte, a geração de empregos e o desenvolvimento auto-sustentável. ➡

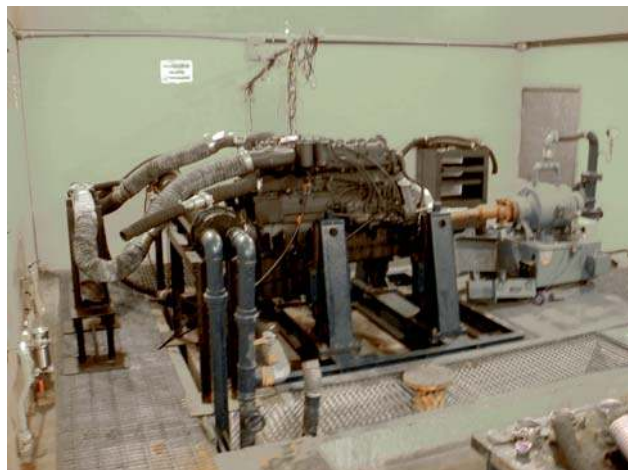


Foto: Sgt Monção

Banco de prova de motores da Seção de Blindados e Veículos Militares do CTEEx

Biodiesel

Alternativa Energética

Participação do IME

O uso de energias renováveis pode ser uma solução para o fornecimento de energia elétrica em comunidades isoladas na Região Amazônica.

A implantação de um projeto nessa localidade é um desafio devido à complexidade política, sócio-econômica e cultural. Em 2004, foi iniciado, na Seção de Química do Instituto Militar de Engenharia (IME), o projeto "Geração de energia a partir de oleaginosa da Amazônia para atendimento a comunidade isolada", financiado pelos MME/CT-ENERG/CNPQ/PNUD/BID. Trata-se de um projeto piloto multidisciplinar realizado em parceria com os cursos de pós-graduação em Química, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Engenharia Cartográfica do IME e com diferentes instituições da Amazônia: Comando Militar da Amazônia/Centro de Instrução de Guerra na Selva (CMA/CIGS), Empresa Brasileira de Pesquisas

Agropecuária (EMBRAPA), FUCAPI, FAPEAM, SECT-AM e Universidade Federal do Pará (UFPA).

O projeto teve como estratégia utilizar os conhecimentos existentes em fontes renováveis de energia no IME como base para o desenvolvimento da Amazônia. A execução do projeto contou com o apoio logístico do Exército Brasileiro na Região Amazônica. Mais especificamente, o acesso à comunidade atendida foi realizado com apoio do Comando Militar da Amazônia (CMA), que disponibilizou embarcações, pessoal para auxiliar nas missões e equipamento de segurança.

A capacitação de recursos humanos e o fomento à pesquisa de alto nível em áreas de interesse estratégico para a Defesa Nacional também foram focos do projeto. O projeto possibilitou o desenvolvimento de inúmeras pesquisas, culminando com a instalação e a operação de uma usina piloto de biodiesel.



(1) Campo Experimental de Rio Urubu (CERU) – Embrapa/CPAA



(2) Planta piloto de

A metodologia utilizada no projeto levou em conta diferentes aspectos logísticos para a definição da localização da fonte de matéria-prima, da usina de biodiesel e da comunidade a ser atendida.

A comunidade escolhida foi a de São Francisco do Mainá, localizada numa área de instrução do CIGS. Escolhida a comunidade, foram realizados um mapeamento das residências e uma pesquisa para determinar o consumo potencial de energia elétrica pelos moradores. Essa pesquisa levou em conta não só os hábitos da população, mas também seu nível de desenvolvimento social para participação no projeto, incluindo capacidade de pagamento.

A unidade de biodiesel foi instalada no Campo Experimental de Rio Urubu (CERU), da EMBRAPA/CPAA. O Campo possui uma plantação de 412 hectares de dendê e uma usina de extração de óleo. Destaca-se que a oleaginosa é perene e que sua produtividade é de 4000-6000l/ha (Figura 1).

A unidade tem capacidade para produzir 1000 l/batelada e até três bateladas por dia (Figura 2). O processo usado é o de transesterificação alcalina do óleo por rota etílica, usando hidróxido de sódio como catalisador. Cabe destacar que a unidade é completa, incluindo, além do módulo de produção de biodiesel, um módulo de pré-tratamento de óleo e um módulo de recuperação e secagem de etanol.

Em paralelo, durante o projeto foram realizadas várias atividades de campo, nas quais ocorreram treinamentos na comunidade sobre organização social, meio ambiente, artesanato, agricultura. Essas atividades envolveram, como parceiros, EMBRAPA, SEBRAE, FUCAPI e IME. Os treinamentos foram realizados também durante a Operação Ricardo Franco, o que possibilitou a integração dos alunos de graduação e de pós-graduação do IME na conscientização dos problemas existentes na Região Amazônica (Figura 3).

Uma consequência direta das ações foi a construção de um restaurante flutuante, financiado por um projeto do MME/CNPQ, complementando o Projeto Jatainá, em andamento no CIGS (Figura 4).

Um gerador de 55 KVA foi instalado na comunidade e a rede de distribuição de energia elétrica foi lançada graças a uma parceria entre IME, Eletrobrás, CEAM, Manaus Energia e o Programa Luz para Todos (Figura 5).

Concluindo, o fornecimento de energia elétrica para comunidades isoladas por meio do uso de óleos vegetais, quer como fonte primária quer como fonte secundária, somando-se a outras fontes, é uma alternativa viável para a Região Amazônica. Contudo, a definição e implementação do processo a ser utilizado depende da logística, do impacto ambiental, do mapeamento, do zoneamento e do apoio governamental para a sua viabilização.

Cabe, finalmente, destacar que a Seção de Química do IME, e em particular o grupo de catálise, é pioneira nesse tipo de projeto-piloto, com inovação tecnológica e empreendedorismo, atuando como um vetor de formação de recursos humanos para a região. Hoje, ex-alunos de pós-graduação trabalham nos estados do Acre, Pará e Amapá.

Esse projeto foi um dos cinco finalistas do prêmio Melhores Universidades - Inovação e Sustentabilidade em 2006. ➡



(5) Rede de distribuição de energia elétrica



biodiesel de dendê



(3) Treinamentos e Oficinas



(4) Restaurante Flutuante Meu Recanto

ARGILA CALCINADA

Alternativa para Construção de Estradas na Amazônia

A maior parte da Região Amazônica brasileira é, por razões geomorfológicas, formada por solos sedimentares não consolidados e, como tal, resente-se da escassez de material pétreo natural (brita), insumo indispensável para a construção civil. Os elevados custos de produção e transporte de pedra britada a grandes distâncias e as restrições ambientais à exploração de novas jazidas são as principais condicionantes para execução da maioria das obras de infra-estrutura da região e do seu conseqüente baixo índice de desenvolvimento econômico. Por outro lado, a abundância de solos argilosos finos é uma alternativa técnica atraente para solução desse problema por meio da produção e da utilização de agregados artificiais de argila calcinada.

São objetivos do projeto Argila Calcinada: desenvolver uma metodologia de produção de agregados calcinados de baixo custo que atenda aos requisitos técnicos necessários para o emprego em obras de construção civil; projetar, construir e instalar na Região Amazônica uma usina-piloto para produção, em pequena escala, de agregado calcinado; analisar o comportamento físico e mecânico dos agregados produzidos e sua utilização em misturas asfálticas e em concreto de cimento *portland*; analisar as propriedades físico-mineralógicas das argilas da Região Amazônica e sua aplicação como matéria-prima

para produção de agregados artificiais; aplicar os agregados produzidos em serviços de construção civil e de pavimentação rodoviária; analisar o comportamento das obras realizadas e dos trechos experimentais de rodovias na área pavimentada com agregados produzidos em usina-piloto; e desenvolver metodologias de projeto e execução de serviços utilizando os agregados obtidos.

A primeira etapa do projeto foi concluída em 2004, ano em que o Instituto Militar de Engenharia (IME) solicitou, junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), o registro de patente da metodologia de produção desenvolvida, testada e comprovada em laboratório. Desde então, a argila calcinada foi tema de diferentes dissertações de Mestrado dos engenheiros do Instituto na subárea de infra-estrutura de transportes.

A segunda etapa, desenvolvida em parceria com o Departamento de Engenharia e Construção (DEC), é constituída pela construção da primeira usina-piloto para produção de agregado artificial e sua aplicação em trecho experimental.

Em novembro de 2007 foi inaugurada, em Santarém (PA), a primeira fábrica-piloto de argila calcinada, material sintético desenvolvido pelo IME, para substituir a brita comercial em locais onde não existissem rochas para serem exploradas, como a Região Amazônica. A usina foi construída no 8º Batalhão de Engenharia de Construção e

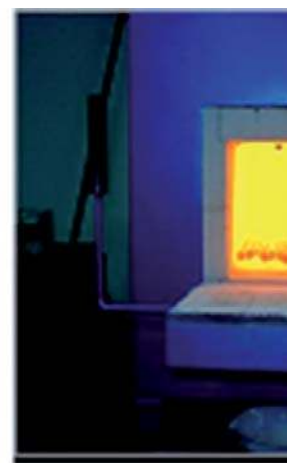
SEQÜÊNCIA DE PRODUÇÃO DO AGREGADO DE ARGILA CALCINADA NO



(1) Secagem



(2) Extrusão



(3) Calcinada

a produção do lote inicial de 1.000 m³ foi utilizada na construção de um trecho experimental com 1 km de extensão na rodovia BR-163, entre Santarém e Rurópolis (PA).

O sucesso dessa primeira fábrica coroou o trabalho de alunos e professores do Laboratório de Solos do IME, que, durante mais de dez anos, desenvolveram a metodologia industrial de produção desse tipo de agregado. O êxito do experimento despertou o interesse do Departamento de Estradas de Rodagem do Rio de Janeiro (DER/RJ), que realizou um teste de restauração de pavimento asfáltico de uma rodovia no município de São Gonçalo/RJ empregando concreto asfáltico com argila calcinada. Mais uma vez, o material desenvolvido pelo IME demonstrou excelente comportamento, alcançando os resultados esperados no teste.

Ainda no final do ano de 2007, foi realizado mais um experimento inédito: o rejuvenescimento de pavimentos rodoviários desgastados por meio da aplicação de uma camada de microrrevestimento asfáltico a frio, com emprego de emulsão asfáltica e agregado de argila calcinada. O teste foi executado em uma das vias internas do Centro de Avaliações do Exército (CAEx), e contou com o apoio do DER/RJ.

Também nesse experimento, ficou comprovada a elevada qualidade do material desenvolvido no IME, que atendeu, de maneira satisfatória, a todos os requisitos técnicos para emprego em serviços de pavimentação rodoviária.

Além de suas qualidades técnicas, o agregado de argila calcinada apresenta vantagens econômicas e ambientais quando comparado com outros tipos de agregados, por isso é a melhor alternativa para emprego na Região Amazônica. —



Fábrica-piloto de argila calcinada



Construção do trecho experimental na BR-163/PA

LABORATÓRIO DE SOLOS DO IME



ação



(4) Argila com asfalto



Emprego de argila calcinada em pavimentação



VIATURA GAÚCHO

Integração Brasil-Argentina

O Exército Brasileiro, em parceria com o Exército da Argentina, vem desenvolvendo um novo modelo de veículo. Trata-se da Viatura Leve de Emprego Geral Aerotransportável GAÚCHO (VLEGA GAUCHO), projeto pioneiro que surgiu como resultado de Acordo de Cooperação Científica e Tecnológica firmado entre as Forças de Terra dos dois países.

A idéia da Viatura Gaúcho nasceu no extinto Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), com o objetivo de atender às necessidades do Esquadrão de Cavalaria Pára-quedista. Posteriormente, o veículo foi escolhido para um projeto de interesse comum entre Brasil e Argentina. Atualmente, o projeto está sendo desenvolvido pelo Centro Tecnológico do Exército (CTEx - Rio de Janeiro) em parceria com a Dirección de Investigación Desarrollo y Producción del Ejército (Argentina).

DESCRIÇÃO DA VIATURA

A viatura GAÚCHO é um veículo leve de elevada mobilidade, dotado de tração nas quatro rodas, motor diesel de 130 cv e suspensão robusta de grande curso. Concebido para ser empregado por tropas especiais dos Exércitos dos dois países, possui estrutura tubular que oferece facilidade de adaptação para o cumprimento de diversas missões, além da capacidade de ser empilhado para transporte em aeronave militar e de ser lançado de pára-quedas.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Para a produção da viatura GAÚCHO são utilizados, prioritariamente, componentes automotivos do Mercado Comum do Sul (Mercosul).

O Exército Brasileiro responsabilizou-se pelos motor, caixa de mudanças, caixa de transferência, diferenciais e pneus, montagem do sistema de freios, sistema elétrico, sistema de combustível, admissão e filtro de ar, escapamento, pedais, comando hidráulico da embreagem, painel de instrumentos, sistema de armamento, acessórios, equipamentos especiais e a execução dos testes de desenvolvimento.

Posteriormente, remeteu todas essas partes mecânicas para a Argentina, que se encarregou da montagem do chassi, suspensão, direção, arrefecimento, transmissão completa, pneus, piso e capô.

A estrutura foi fabricada em tubos de aço SAE1020 e SAE1030 de variados perfis, a suspensão implementada utiliza componentes de veículos fora-de-estrada de comprovada resistência, as rodas foram modificadas para atender à montagem das homocinéticas e o sistema de direção foi robustecido para o tipo de emprego do veículo. Ainda na etapa argentina, foram implementadas as pinças e discos de freios, e fabricada a primeira versão do capô.

Na data de 16 de junho de 2005, o protótipo foi transportado de Buenos Aires, em aeronave militar argentina, até a Base Aérea do Galeão no Rio de Janeiro, marcando, assim, o início da etapa brasileira de montagem.

Iniciada a fase de montagem brasileira no Arsenal de Guerra do Rio (AGR), foi instalado o escapamento, substituído o sistema de arrefecimento original mecânico por outro de acionamento elétrico, modelado e confeccionado um painel em fibra de vidro para os instrumentos da viatura e foram instalados os freios de serviço e de estacionamento. A fabricação de um novo capô tornou-se necessária para abrigar os sistemas instalados no Brasil. Nessa etapa, alguns



Foto: Ten Cel Ricardo Humberto Paseyro (Exército Argentino)

acessórios ganharam lugar próprio, como equipamento rádio, ferramental de sapa, suporte para porta-fio, mochilas e fuzis.

Em janeiro de 2006, após a conclusão da montagem, iniciaram-se os testes no Centro de Avaliações do Exército (CAEx). Estes foram fundamentais para evidenciar deficiências e efetuar ações corretivas de engenharia. Entre essas ações, podem ser citadas a instalação do pára-brisa, a modificação da grade dianteira e do capô, a instalação de suportes adicionais para metralhadora 7,62 mm MAG e arma anti-carro AT4, além da instalação de um defletor para otimização do fluxo de ar através do sistema de arrefecimento.

Encerrando as atividades de montagem e testes no Brasil, o veículo foi oficialmente apresentado aos Comandantes dos Exércitos Brasileiro e Argentino, assim como ao Presidente da República do Brasil. Em abril de 2006, o protótipo seguiu para Buenos Aires em aeronave C-130 da Força Aérea Brasileira.

SITUAÇÃO ATUAL

Diversas alterações foram realizadas no protótipo do GAÚCHO em solo argentino. O Exército portenho concluiu a montagem da linha de produção nas instalações do *Batallón de Arsenales 602*, e está, atualmente, em condições de iniciar a produção seriada da viatura, de acordo com a necessidade e a solicitação dos dois Exércitos.

A viatura GAÚCHO retornou ao Brasil para o início da Avaliação Técnica e Operacional a ser conduzida pelo CAEx ainda em 2008. Futuramente, está prevista sua comercialização tanto na versão militar quanto na civil. —



VLEGA Gaucha sendo apresentada ao Presidente da República, pelo Comandante do Exército Brasileiro, durante Conferência dos Exércitos Americanos

Veículo Aéreo Não Tripulado - VANT

Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) são aeronaves com capacidade de executar vôos autônomos com trajetórias previamente programadas ou serem remotamente pilotadas.

Essas aeronaves têm-se tornado parte integrante da guerra moderna devido à sua capacidade de substituir o homem na execução de atividades de altíssimo risco e de realizar tarefas em áreas de difícil acesso e condições ambientais desfavoráveis. Além disso, possui grande potencial para aplicações civis, como a de segurança pública, o controle ambiental e a fiscalização de fronteiras, entre outras.

O Centro Tecnológico do Exército (CTEx) desenvolve atividades de pesquisa e desenvolvimento na área de VANT, visando a obter sistemas autônomos capazes de atender as necessidades da Força Terrestre nas missões de reconhecimento e busca de alvos.

HISTÓRICO

No ano de 1991, o Exército Brasileiro emitiu os primeiros requisitos de um sistema Tático de VANT, materializando as Condicionantes Doutrinárias e Operacionais (CONDOP) e os Requisitos Operacionais Básicos (ROB).

No antigo Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), em 1999, foi criada a linha de pesquisa (LP) em veículos aéreos não tripulados com o objetivo de capacitar recursos humanos e iniciar as atividades de pesquisa em sistemas autônomos de busca e reconhecimento de alvos.

Em 2003, foram homologados os Requisitos Técnicos Básicos (RTB) desse sistema de VANT. Em 2004 as atividades relacionadas ao tema VANT foram incluídas no Plano Básico de Ciência e Tecnologia do Exército (PBCT).

Ainda em 2004, o Ministério da Defesa (MD) emitiu a Portaria no 606, de 11 de junho de 2004, visando a coordenar as ações para a obtenção de VANT no âmbito das Forças Armadas. As suas premissas básicas incluem que as ações de desenvolvimento e de aquisições de VANT devem ser realizadas de forma coordenada pelas Forças Armadas e que a inserção progressiva de diferentes recursos tecnológicos deve ser procedida pela adoção de projetos modulares. Entre as ações de curto prazo elencadas, o MD estabeleceu o início do desenvolvimento do protótipo

"Candidata-se à decadência antes de atingir o ápice, o país cujas Forças Armadas não possuem o domínio do ciclo de vida de seus artefatos bélicos".

de um sistema de pilotagem à distância, sob responsabilidade conjunta do Exército, da Marinha e da Força Aérea.

Ao final do ano de 2004, o Ministério da Defesa realizou ações transversais junto à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), que culminaram com a aprovação de um projeto na área de VANT, buscando envolver as três Forças Singulares em seu desenvolvimento. Em 23 de dezembro de 2004, o Centro Tecnológico de Aeronáutica (CTA), o CTEx, o Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), a Avibras Indústria Aeroespacial SA, a Fundação Casimiro Montenegro Filho e a FINEP celebraram um convênio para o desenvolvimento de um projeto de VANT, conjugando interesses das três Forças Singulares (Projeto VANT/MD).

O objeto do referido convênio pode ser resumido como o domínio de tecnologias relativas aos sistemas de VANT, através do desenvolvimento das partes do sistema, constando dos seguintes itens principais:

- desenvolvimento de um sistema de navegação e controle, configurável a diversos tipos de aeronaves;
- desenvolvimento de uma Estação de Solo para o Sistema de Reconhecimento Aéreo Acauã;
- desenvolvimento de um sensor inercial de baixo custo a partir de sensores com baixa precisão, implementando-se filtragem de sinais e fusão de dados com GPS.

O Projeto VANT/MD teve início em janeiro de 2005, com previsão de conclusão em dezembro de 2008.

SITUAÇÃO DOS PROJETOS

Paralelamente, seguindo a tendência mundial, foi aprovado o desenvolvimento, no CTEx, de etapas intermediárias de sistemas que passam servir de demonstradores de tecnologia para o objetivo final (o VANT que atenda uma Divisão de Exército (DE)) e ao mesmo tempo possa ser utilizado em experimentação doutrinária nos escalões in-



Desenvolvimento de demonstrador de tecnologia para o VANT VT15

feriores. Assim, o CTE_x propôs um desenvolvimento com resultados intermediários, preconizado pelos requisitos estabelecidos pelo Estado-Maior do Exército, que possa ser aproveitado pelos escalões inferiores ao de DE. Desse modo, surgiram as concepções do VANT VT 15, VANT VT 30, VANT VT 70, com alcance de 15 km, 30 km e 70 km, respectivamente,

VANT VT15

O sistema de VANT VT15 é um conjunto tático composto, basicamente, de um veículo aéreo principal de pequeno porte, dois veículos aéreos sobressalentes, uma estação de solo portátil e um conjunto de itens de apoio logístico. Tal sistema encontrará emprego em operações de garantia da lei e da ordem (GLO), operações psicológicas, reconhecimento tático e vigilância do terreno a uma distância de até 15 km, entre outras possibilidades. Essa fase iniciou-se em 2007 com o desenvolvimento de um demonstrador de tecnologia. No início de 2008, com a alocação de recursos financeiros, houve a contratação de uma empresa para desenvolvimento de um sistema completo com previsão de entrega do produto para início de 2009.

VANT VT30

O sistema de VANT VT30 é composto, basicamente, de um veículo aéreo principal, dois veículos aéreos sobressalentes, uma estação de solo portátil e um conjunto de itens de apoio logístico. Tal sistema é bastante similar ao de menor alcance, diferenciando-se pelo tamanho da

aeronave, pelo enlace de comunicações (que permita um alcance de 30 km), pela adição de uma catapulta para lançamento e pelo sensor de missão com visão noturna. Atualmente, está na fase de elaboração do projeto básico.

VANT VT70

O sistema de VANT VT70 já atende aos requisitos do Exército é composto, basicamente, de um veículo aéreo principal e dois veículos aéreos sobressalentes, equipados com sensores multiespectrais de imagem; uma estação de solo embarcada em um contêiner (shelter); enlace de comunicações e conjunto de itens de apoio logístico. Tal sistema visa a atender às necessidades de uma DE nas operações de inteligência, operações psicológicas, reconhecimento tático a uma distância de até 70 km; localização de alvos dentro do seu alcance, com erro menor que um milésimo (1 miliradiano); avaliação de danos e vigilância do terreno cobrindo a área de atuação de uma DE (em torno de 70 km de profundidade por 25 km de frente). O desenvolvimento do sistema VANT VT70, devido ao seu elevado custo, está condicionado à disponibilização de recursos.

A tendência mundial do uso de VANT em aplicações civis e militares tem se confirmado no cenário mundial. O Exército Brasileiro tem realizado esforços no sentido de atender às suas demandas operacionais em termos de VANT. Por meio do CTE_x, a pesquisa e desenvolvimento nesta área tem sido conduzida no sentido de aumentar o grau de autonomia tecnológica real do País, o que certamente trará reflexos na soberania nacional. —

Personagem da nossa História

tropicais, junto à obra que edificou e legendariamente defendeu.

Ricardo Franco, que sublimou as virtudes militares de coragem, bravura, abnegação e honra militar, por sua atuação exemplar, profícua e heróica, no Norte e no Centro-Oeste do Brasil, foi consagrado, no ano de 1987, Patrono dos Engenheiros Militares do Exército.

RESPOSTA ALTIVA

A 16 de setembro de 1801, **Ricardo Franco de Almeida Serra**, tenente-coronel do Real Corpo de Engenheiros de sua majestade, o rei de Portugal, escreveu uma das mais brilhantes páginas da história do legendário Forte Coimbra.

À intimação do general espanhol, que o mandava render-se para não morrer, respondeu com altivez e fidalguia:

“Tendo a honra de responder à V.Exa., categoricamente, que a desigualdade de forças sempre foi um elemento que muito animou os portugueses a não desamparar o seu posto e defendê-lo até a última extremidade: a repelir o inimigo ou sepultar-se, debaixo das ruínas do Forte que lhes foi confiado. Nesta resolução está toda a gente deste presídio, que tem a distinta honra de ver em frente a excelsa pessoa de V.Exa. a quem Deus guarde – **Ricardo Franco de Almeida Serra**”.

É sabida de todos a derrota dos espanhóis.

“O construtor do Forte Coimbra julgava-se feliz - ganhara a certeza de que a obra que erguera estava à prova dos canhões do adversário”.

“De fato, as muralhas, ainda de pé, desafiavam a inclemência do tempo na sua faina de tudo destruir, e em sua vetustez atestam o gênio e a força de vontade com que o impávido engenheiro soube vencer todas as dificuldades que se lhe haviam apresentado”.

(Trecho do livro “Coronel Ricardo Franco”, do General Raul Silveira de Mello, Biblioteca do Exército Editora, 1953.)

Coronel **Ricardo Franco de Almeida Serra**

O Coronel **Ricardo Franco de Almeida Serra**, Patrono do Quadro de Engenheiros Militares, é personagem de episódios marcantes de nossa História, nos quais o heroísmo, a abnegação e a competência se mesclaram e se apresentaram com grande intensidade.

Nascido na cidade do Porto (Portugal), em 1748, e formado em Engenharia e Infantaria, esse engenheiro-soldado, cartógrafo, geógrafo e astrônomo veio para o Brasil em 1780, onde tornou-se um dos expoentes do desbravamento e da defesa do imenso território brasileiro nas regiões Norte e Centro-Oeste.

Ricardo Franco mapeou as regiões que percorreu e participou da construção e reconstrução de várias fortificações, entre as quais os fortes Coimbra e Príncipe da Beira – verdadeiros monumentos da Engenharia a expressar, aos inimigos de então, que esta terra tinha dono. Atuou, ainda, no mapeamento de áreas da Amazônia e na demarcação das fronteiras estabelecidas pelo Tratado de Santo Ildefonso.

No posto de coronel e no comando do Forte Coimbra, liderou as forças luso-brasileiras contra as incursões espanholas às margens do rio Paraguai, repelindo seus ataques, apesar da inferioridade de meios pessoais e materiais.

Ainda no exercício daquela comissão, faleceu em 21 de janeiro de 1809, aos 61 anos, combatido por doenças

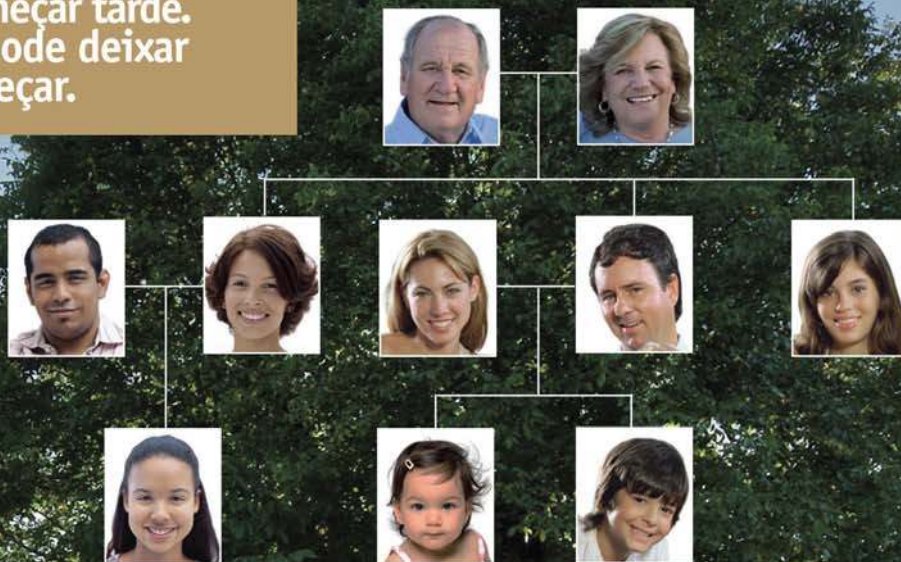
VIDA LONGA

GBOEX

Segurança que passa de geração em geração.

Ingresso de 14 a 80 anos.

Você pode começar cedo.
Você pode começar tarde.
Você só não pode deixar
de começar.



95 anos de tradição, segurança e solidez.

Consulte o seu corretor
ou fale conosco:

0800 541 2483
www.gboex.com.br



CONHEÇA O SEU **EXÉRCITO**

- ✓ PATRIOTISMO
- ✓ DEVER
- ✓ LEALDADE
- ✓ HONESTIDADE
- ✓ CORAGEM



HOMENAGEM DA

POUPEX

Associação
de Poupança
e Empréstimo

AO **SOLDADO
BRASILEIRO**

www.exercito.gov.br